Tome XVIII (1931). N° 3-4 Mars-Avril

REVUE
DE
PATHOLOGIE VÉGÉTALE
ET
D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE

SÉANCE DU 6 MARS 1931

Présidence de M. P. MARIÉ, *Président.*

Excusés p. 41. — *Changements d'adresse*, p. 41. — *Admissions*, p. 41. — *Présentations*, p. 42. — *Observations*, p. 42. — G. FRON et E. MONCHOT : Une maladie des Epinards en 1930, p. 45. — Une maladie des Epinards : I. ET. FOEX : Etude générale, p. 54 ; II. F. LABROUSSE : *Pythium ultimum* et les « maladies » de l'Epinard et de l'Igname de Chine, p. 65 ; III. J. DUFRENOY : Etude cytologique, p. 74. — G. ARNAUD et J. BARTHELET : Une maladie nouvelle des pommes, p. 81. — R. PUSSARD : A propos de *Laspeyresia pomonella*, p. 87. — P. VOUKASSOVITCH : Action des huiles sur *Lecanium corni*, p. 104.

Excusés : MM. VAYSSIÈRE et LHOSTE.

Changement d'adresse : M. B. VARITCHAK, Trg. Tamislava, Kralja 8, Zagreb (Yougoslavie).

Admissions :

MM. J. WESTENBERG, 68, Gedempte Gracht, Zaandam (Hollande).

F. PÉTRÉ, Directeur du Service de Dessin (Histoire naturelle), Institut des recherches agronomiques, Etoile de Choisy, Route de St-Cyr, Versailles (S.-et-O.).

E. Regnier, Pépiniériste, 1, rue de Vindé, La Celle-Saint-Cloud (S.-et-O.).

V. Renaudin, Professeur, 67, Avenue Simon-Bolivar, Paris-19e.

A. Mallamaire, Assistant de Pathologie végétale, Institut national d'Agronomie coloniale, Avenue de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine).

Le Cercle agricole Rémois, 15, rue Chanzy, Reims (Marne).

La Station de Zoologie agricole et Insectarium, Villa Thuret, Cap d'Antibes (A.-M.).

Présentations :

MM. le Dr Poeverlein, Oberregierunsgrat à Spire, Platinat (Allemagne), présenté par MM. Guyot et Vayssière.

E. Walter, 16, rue de la Gare, Saverne (Bas-Rhin), présenté par MM. Guyot et Vayssière.

R. Commun, Entomologiste à l'Institut des Recherches agronomiques, 58, rue Rousseau, Saïgon (Indo-Chine), présenté par MM. Maublanc et Vayssière.

J. Souty, Station centrale de Pathologie végétale, Etoile de Choisy, Route de St-Cyr, Versailles (Seine-et-Oise), présenté par MM. Arnaud et Foex.

OBSERVATIONS

Les espèces végétales et leurs parasites naturels. — Comme suite aux communications récentes de M. A. L. Guyot dont il a été question dans cette Revue [« Sur la distribution géographique comparée de quelques espèces végétales et de certains de leurs parasites naturels » (*Rev. Path. vég.*, T. XVII, pp. 359-365) et « De l'influence du parasitisme animal ou végétal sur la genèse et l'évolution des groupements végétaux naturels » (*Bull. Soc. Linn. du Nord de la France*, n° 420, analysé dans *Rev. Path. vég.*, T. XVIII, pp. 154-155)], nous avons reçu les renseignements complémentaires suivants :

— M. Kühnholz-Lordat signale un exemple qui peut s'ajouter à ceux cités par M. A. L. Guyot et qui est le suivant : *Diplotaxis tenuifolia* D C. envahit les anciens champs d'Immortelle dans le Var (région d'Ollioules, la Cadière, le Beausset, Alon) et est fréquemment la dominante des groupements de plantes sociales de friche qui s'installent sur ces terrains. Très vitale et saine aux premières années, elle devient, par la suite, localement et intensément parasitée par *Albugo candida ;* cette attaque est parfois généralisée au point que dans certain champ abandonné, puis envahi par la Roquette (chemin des Lècques au Port d'Alon, Var), il semblait littéralement qu'il eût neigé.

L'extension de la Roquette dans le Var, au cours de ces dernières année, est survenue après les grandes gelées de l'hiver 1928-1929, qui ont anéanti les Immortelles; les friches à *Diplotaxis* ainsi installées d'emblée ont donc une origine très spéciale et ne constituent pas d' « association végétale » parce qu'elles ne sont que transitoires. L'*Albugo candida* s'y est répandu dès l'hiver suivant en très grande quantité, mais localement : une friche saine pouvant être attenante à une friche envahie. Or, *Diplotaxis tenuifolia* est incorporé à l'association à *Brachypodium phoenicoides* des talus méditerranéens; elle y est çà et là parasitée par *Albugo candida,* mais celui-ci ne trouve toutefois sa pleine virulence que dans la friche à *Diplotaxis* à laquelle succède l'association à *Brachypodium phoenicoides.*

Il serait intéressant de voir si, ainsi qu'il advient dans l'exemple cité par M. A. L. Guyot (friche à dominance locale *Daucus Carota - Pastinaca sativa* se substituant à une friche à dominance locale *Daucus Carota - Origanum vulgare* dans laquelle s'est introduit *Puccinia Rübsaameni* P. Magnus), la venue du deuxième stade n'est pas accélérée par la présence du parasite sur *Diplotaxis* du stade antérieur.

— M. Balachowsky précise que la Cochenille rencontrée par M. A. L. Guyot sur *Thymus Serpyllum* L. dans certaines localités de la moitié septentrionale de notre pays [Lyons-la-Forêt (Eure), 29 juin 1930 et Saint-Rémy-en-l'eau (Oise), 6 juillet 1930] appartient à l'espèce *Aspidiotus labiatorum* Marchal, voisine de l'espèce *A. bavaricus* Ldgr. à laquelle elle avait été primitivement rapportée; une note rectificative a été insérée

dans le précédent numéro de cette Revue (T. XVIII, pp. 11-12).

— M. E. M. Noury indique les localités suivantes de quelques insectes ou zoocécidies de *Thymus Serpyllum* L.:

Copium teucrii Host : Eramecourt (Somme), A. L. Guyot, septembre 1929 ; Saint-Paër (Seine-Inf.), Bucaille, 1886 ; Saint-Adrien, près Rouen, Martel, 1892-93 ; Héronchelles (Seine-Inf.), E. M. Noury, octobre 1908 ; Bois-Guilbert (Seine-Inf.), E. M. Noury, octobre 1909; Rebets (Seine-Inf.), E. M. Noury, septembre 1919 ; Environs d'Elbeuf, Martel, 1892-93 ; Environs d'Alençon, Lemee, 1903 ; Nemours (Seine-et-Marne), cité par Houard, 1901 ; Somme-Tourbe (Marne), E. M. Noury, août et sept. 1913 ; Environs de Sarreguemines, Liebel, 1886 ; Environs de Bitche, Kieffer, 1691 ; Beaune, (Côte-d'Or, Ed. André, 1878; Sautenay (Côte-d'Or) et Dezize(Saône-et-Loire), Dr Gillot, cités par Marchal et Chateau, 1905; Environs de Cortevaix (Saône-et-Loire), Chateau, epqt; Clamecy (Nièvre), 1901; Moutiers (Savoie), cités par Houard, 1901; Monestier-de-Clermont (Isère), Cotte, 1909; La Motte-d'Aigues (Vaucluse),Cotte, 1912; Beaucaire (Gard), Darboux, 1901; St-Etienne-de-Tinée (Alpes-Maritimes), Cotte, 1925.

Eriophyes Thomasi Nal : Bois-Guilbert (Seine-Inf.), E. M. Noury, 19 juillet 1908; Neufchâtel-en-Bray (Seine-Inf.), E. M. Noury, août 1929.

Apion atomarium Kirby : Bois-Guilbert (Seine-Inf.), E. M. Noury, 19 juillet 1909.

Janetiella thymicola Kieffer : Rouvray-Châtillon (Seine-Inf.), E. M. Noury, 28 août 1910; Bois-Guilbert (Seine-Inf.), E. M. Noury, septembre 1928.

Asphondylia thymi Kieffer : Camp Laffaux (Ardennes), E. M. Noury, 1er novembre 1918.

— M. le Dr Poeverlein, de Spire (Palatinat), fait part des localités suivantes dans lesquelles a été récolté à ce jour, en dehors de France, le *Puccinia Rübsaameni* P. Magnus, parasite de *Origanum vulgare* L.:

Belgique : Tournai, par A. Ludwig, 28 juin 1918.

Allemagne : Forbach (Lorraine), par A. Ludwig, 20 octobre 1912.

Diverses localités de Rhénanie : Environs de Bonn;

environs d'Aix-la-Chapelle; Kreis Mayen, par O. JAAP, 1910; Ahrwüler, par P. MAGNUS, 12 septembre 1904; Remagen-am-Rhein.

Diverses localités de Westphalie, de Bavière, du Duché de Bade, du Würtemberg.

Suisse : Diverses localités (dont Jura Suisse) récemment indiquées par Ed. FISCHER; environs d'Engelberg, par O. JAAP, 1913-17.

Autriche : Jovanburg, près Eisenkappel, par O. JAAP, 1909.

Espagne : La Cerdagne, Pyrénées (GONZALES FRAGOSO).

Une maladie des Epinards en 1930

par G. FRON et E. MONCHOT

Ainsi que nous l'avons signalé dans nos dernières observations, notre attention a été attirée en novembre 1930 sur une maladie des Epinards qui sévissait dans la région parisienne.

Symptômes. — Après un premier examen de quelques échantillons envoyés par notre correspondant, nous avons tenu à nous rendre sur place à seules fins d'étudier le milieu et de prélever des matériaux suffisants pour poursuivre nos investigations. Le terrain intéressé, très argileux, était gorgé d'eau, et tous les Epinards étaient chlorotiques à l'exception de ceux situés sur quelques rares proéminences. Le feuillage jaunissant était affaissé et, en arrachant les pieds, nous avons remarqué que très souvent le sommet de la racine, entièrement décomposé, restait en terre. Sur des pieds moins atteints et où quelques rares feuilles vertes subsistaient encore, nous avons pu obtenir la racine entière et dans

ce cas elle présentait deux ou plusieurs zones distinctes. On notait du collet au sommet : une zone saine de 8 à 10 mm., une bague grisâtre de 4 à 5 mm., à nouveau une zone saine (d'apparence tout au moins) à laquelle succède une partie grisâtre tendant vers le noir au sommet de la racine déjà décomposée. Sur certaines racines nous avons noté la présence de deux bagues grisâtres bien distinctes (fig. 1).

Fig. — Aspect extérieur des lésions, sur pied d'épinard adulte, montrant nettement les deux bagues grises.

Des coupes longitudinales montrèrent macroscopiquement que l'altération traduite extérieurement par la bague grise s'étend de part et d'autre d'une zone que nous considérons comme la zone d'infection, altérant la racine et remontant jusqu'à la base des pétioles (fig. 2). Sur une

centaine de pieds prélevés au hasard tous présentaient cette zone grise typique au collet.

Fig. 2.— Echantillon d'épinard fortement attaqué montrant en coupe longitudinale (B) que que l'altération voisine la région vasculaire malgré un collet sain extérieurement (A).

Recherche de la cause de l'altération. — L'examen microscopique confirme la localisation des altérations en premier lieu au niveau du collet puis en un ou plusieurs autres endroits de la racine. En dehors de la bague extérieure précédemment décrite, les altérations se poursuivent au voisinage du cylindre central (fig. 2). Les régions corticales, parenchymateuses, sont envahies par de nombreux saprophytes, mais un examen approfondi — d'ailleurs délicat — permet de mettre en évidence la présence d'un mycélium non cloisonné, circulant entre et dans les cellules, passant par étranglement d'une cellule dans l'autre, d'une largeur constante de 5 μ à 6 μ et dépourvu de suçoirs. (fig 3). Nous avons été dès lors amenés à penser qu'il s'agissait d'un Pythium.

Isolement du parasite. — Après avoir prélevé aseptiquement des fragments de collet d'Epinard nous les avons placés sur divers milieux (touraillon peptonisé, carotte, épinard, etc...). Seulement la décomposition partielle de la racine amenant un nombre considérable de Bactéries, nous fîmes une première reprise une semaine

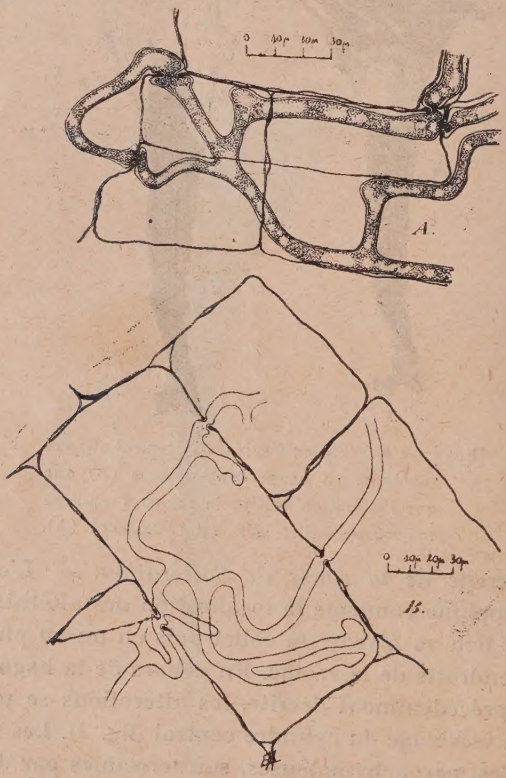


FIG. 3.— Mycelium intra et intercellulaire dans le parenchyme cortical d'épinards : *A*, de pieds prélevés dans le terrain infecté ; *B*, de jeunes plantules après infection en serre.

plus tard sur touraillon peptonisé, épinard et quaker-oat. Un examen microscopique de nos cultures nous révéla le développement de notre mycelium, en dépit des trop nombreuses Bactéries, qu'un lavage énergique des

fragments de collet à l'eau stérile acidifiée à l'acide lactique nous débarassa en partie; ainsi le champignon dépassa les colonies bactériennes un mois après le premier ensemencement, et ce résultat fut acquis sur bouillon d'Epinards naturel (20 % épinards - 1 % agar-agar). Une série de reprises nous donna des cultures pures qui se comportèrent au mieux sur bouillon d'Epinards naturel et sur quaker-oat très légèrement acide.

Détermination du parasite. — Notre hypothèse se trouva confirmée de deux manières différentes : par l'examen des cultures et l'examen des pieds d'Epinards que nous avions eu soin de replacer en terre et dans notre serre.

Le mycélium se présente sous deux aspects différents de par le mode de végétation, mais analogues morphologiquement. Une partie végète dans le milieu nutritif et à quelques dixièmes de mm. de la surface; une autre foisonne abondamment et recouvre le bouillon d'un feutrage de 5 à 6 mm. d'épaisseur. Le mycélium qui évolue dans le milieu est strictement végétatif, ce n'est que dans l'enchevêtrement aérien que nous avons trouvé les organes de reproduction.

Hyphes non cloisonnés, plus ou moins contournés de 4 μ à 6 μ, souvent renflés à leur extrémité en sporanges, parfois renflés sur leur parcours (fig. 4 : 1). Les sporanges primaires se présentaient souvent sous forme de crosses plus ou moins régulières de 8 μ à 10 μ sur 10 μ à 16 μ (fig. 4 : 2). Au cours de leur évolution, l'appareil vacuolaire se fragmente et nous avons pu suivre les sporanges jusqu'à leur isolement du filament par une cloison (fig. 4 : 1). Ces sporanges primaires ne nous ont jamais donné de sporanges secondaires, partant de zoospores, quelles que soient les conditions du milieu et les variations de ce même milieu (bouillons gélosés, solides, semi fluides, liquides, eau stérile peptonisée, gouttes pendantes, écart de température de 30°, etc.). Remarquons que Petri s'est trouvé dans les mêmes conditions dans « Un'estesa infezione di Pythium su piante di gra-

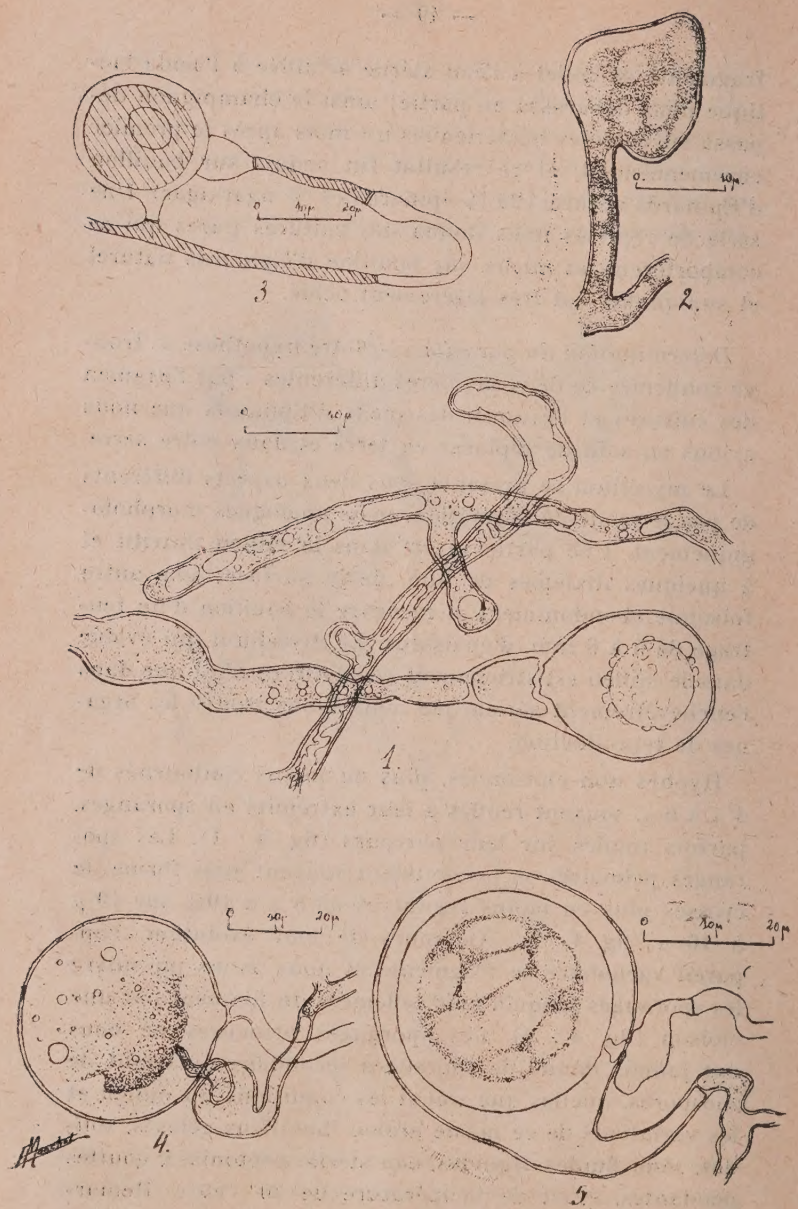


FIG. 4. — 1, aspect du mycelium et d'un sporange primaire; 2, un sporange primaire en crosse; 3, position des cloisons à la fécondation; 4, l'oosphère va être fécondée par une partie du contenu de l'anthéridie; 5, l'œuf 24 heures après la fusion des contenus de l'oosphère et de l'anthéridie.

no » (*Boll. a. R. St. Pat. veg.* IX, n° 3, 1930). Dès que le mycélium qui évolue à l'intérieur du bouillon ne trouve plus une nourriture suffisante, il y a rétraction du cytoplasme et isolement de la partie terminale par une cloison. Le même phénomène se produit au moment de la formation de l'oogone et de l'anthéridie (fig. 4 : 3). Peu de temps avant qu'une partie du contenu de l'anthéridie ne passe dans l'oogone, les cloisons se forment (fig. 4 : 4 et 5). Après une quinzaine de jours, l'oogone flétrie se plisse et adhère à l'oosphère donnant ainsi un œuf à membrane plus ou moins tourmentée. Dans toutes nos nombreuses observations nous n'avons trouvé qu'une anthéridie par oogone.

La dimension moyenne de 350 mensurations d'oosphères est de 28 μ à 36 μ, avec extrêmes de 23 μ et 45 μ. Ces chiffres furent confirmée par l'examen des Epinards mis en pots et placés dans notre serre : nous avons trouvé en effet de nombreux oosphères au voisinage du cylindre central et plus spécialement au collet de dimensions moyennes de 34 μ, avec extrêmes de 25 μ et 44 μ.

Ce champignon qui se développe abondamment sur milieu naturel (Epinards) et sur tous milieux légèrement acidifiés (quaker-oat acide) a au contraire son développement suspendu en milieu alcalin.

De toutes les cultures entreprises sur des milieux extrêmement variés, solides ou liquides, bouillons les plus divers (touraillon peptonisé, épinard, carotte, haricot, pruneau, jasmin, quaker-oat, etc.), acides, neutres ou légèrement alcalins, hydratés ou non, à des températures variant de 5° à 35°, un seul caractère fut constant : la dimension des œufs dont la moyenne oscille toujours entre 28 μ et 36 μ. Une discrimination sévère des Pythium s'impose donc. Comme nous, Petri nous montre encore une nouvelle espèce différente de la notre et qu'il ne rattache que difficilement au *P. gracile* Sch. Il serait intéressant de rechercher jusqu'à quel point peuvent être valables certains caractères, tels que mode d'insertion

des oogones ou dimension des hyphes qui ont servi à plusieurs auteurs à créer des espèces nouvelles. Nous basant sur le seul caractère qui nous soit apparu comme réellement constant: la dimension des œufs (34 μ), et enfin d'éviter la création d'une espèce nouvelle, nous sommes donc amenés, au moins provisoirement, à rattacher l'espèce que nous étudions au *Pythium de Baryanum* (œufs : 35 μ, Sacc. t. VII. p. 270).

Essais d'infection. — Nous avons mis en germination des graines d'Epinards et dès que le développement des jeunes pieds eut atteint 3 à 5 cm. nous avons essayé d'en infecter quelques uns en déposant sur la terre près du collet quelques filaments de *Pythium*, en prenant le soin de ne pas provoquer de blessures sur les jeunes plants. 48 heures après le dépot de l'inoculum, les pieds maintenus sous cloches flétrissaient et les jeunes feuilles commençaient à jaunir. Certains pieds chez lesquels la graine était restée à l'extrémité d'une feuille cotylédonaire, et alors que cette graine était au moins à 4 cm. au dessus du sol au moment de l'infection, nous avons trouvé un feutrage mycélien externe de *Pythium*, et dans les restes de l'albumen des œufs étaient formés au bout de quatre jours. Notons que l'ascension mycélienne avait eu lieu après pénétration au collet et suivant les abords des vaisseaux. Ces quelques essais, joints aux caractères de l'attaque massive et relativement rapide des plants adultes, mettent en évidence la nature nettement parasitaire de ce *Pythium*.

Conclusions. — 1° Nous avons mis en évidence la présence d'un *Pythium* parasite des Epinards et susceptible de causer de graves dégats dans nos cultures;

2° ce champignon exige pour son développement des sols légèrement acides, imperméables, saturés d'humidité (condition fort bien réalisée par suite des pluies abondantes de ces dernières années);

3° ce *Pythium* se cultive sur tous milieux artificiels neutres ou légèrement acides en produisant des sporan-

ges primaires et des œufs en abondance. mais nous n'avons pu jusqu'à présent obtenir la formation de zoospores;

4° étant donné la dimension des œufs — que nous considérons comme un caractère constant — et ne voulant pas créer une espèce nouvelle, nous rattachons au moins pour l'instant ce *Pythium* au *Pythium de Baryanum;*

5° dans des sols aussi compacts, argileux, acides et imperméables, un drainage sérieux et un apport de chaux raisonné peuvent seuls permettre d'éviter le retour d'un parasitisme aussi accentué d'un champignon considéré plutot jusqu'a ce jour comme saprophyte ou ne s'attaquant qu'aux semis.

(*Laboratoire de Pathologie végétale, I. N. A.*).

BIBLIOGRAPHIE

Engler und Prantl. — Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig. 1907.

P. Sorauer. — Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Berlin. 1908.

Hawknis and Harvey. — Physiological study of the parasitism of *Phythium de Baryanum* Hesse on the potato tuber. *Journal of agricultural research*. t. 18. 1919.

Harry Braun. — Geranium stemrot caused by Pythium complectens n. sp. *Journal of agricultural research*. 15 oct. 1924.

J. Eriksson. — Fungous diseases of plants. London. 1930.

L. Petri. — Un'estesa infezione di *Phythium* su piante di grano. *Bollettino della R. Stazione di Patologia vegetale*. t: IX. n° 3. Roma. 1930.

P. K. Sparrow. Jr. — The classification of *Pythium*. Science. 9 janvier 1931.

Une maladie des Epinards

I. — Etude générale

par Et. FOEX

Symptomes. — La maladie se manifeste surtout à l'automne sur les Epinards qui ont été semés au milieu d'août ou dans la seconde quinzaine de ce mois. Après avoir fourni une feuillaison normale, ceux-ci émettent des feuilles, qui présentent certaines particularités de dimension, de forme, de teinte. Les limbes affectés sont exclusivement ou non localisés au centre; ils sont petits, étroits, vert clair ou jaune; ils sont souvent relativement épais, fermes et cassants; parfois gaufrés, bullés et à bords sinueux (voir Pl. I, fig. 3, 4, 5, 6). Chez un Epinard sain, la feuille atteint une longueur de 15-20 centimètres et une largeur de 10 centimètres; sa teinte est d'un beau vert (n° 308 du code des couleurs de KLINKSIECK) (voir Pl. I, fig. 1, 3). Dans le cas d'un pied d'Epinard malade, les dimensions de la feuille sont souvent inférieures à 5 centimètres sur 2. En tout cas pâle, mais tantôt homogène et tantôt hétérogène, leur teinte varie entre le vert jaunâtre clair (n° 251 à 256 du code de KLINKSIECK) et le blanc jaunâtre ou verdâtre (voir Pl. I, fig. 4, 5, 6). Chacun des caractères pathologiques, que nous venons d'indiquer, est plus ou moins accentué. On trouve par exemple une série d'intermédiaire entre le limbe normal et le limbe gaufré, lequel peut être réduit au cinquième de l'organe sain. La plante malade cesse généralement de s'accroître. Souvent le limbe est atteint d'une dessication, qui, partant de la périphérie, s'étend progressivement vers le milieu de cet organe, lequel finit par être complètement envahi par cette altération. Les diverses feuilles du centre et parfois celles de la périphé-

rie peuvent subir le même sort. Le collet et le pivot conservent assez longtemps une apparence saine. Cependant, à un stade encore peu avancé, une coupe longitudinale permet de constater, au-dessous de l'insertion des feuilles, une teinte gris jaunâtre, indice d'une altération des tissus. Mais, celle-ci ne devient généralement manifeste dans le pivot qu'après dessication complète des limbes. Du reste, le processus n'est pas toujours celui que nous venons de décrire. Dans certains cas, au lieu de se flétrir, ou de se dessécher, la plante pourrit et subit alors une sorte de fonte bactérienne. Cet aspect s'observe surtout dans les conditions de grande humidité.

Des plantes malades sont parfois disséminées parmi les saines. Cependant, le plus souvent, les pieds atteints sont groupés. On a dans bien des cas l'impression que la maladie s'est propagée en tache d'huile autour d'un point initial. Il n'est d'ailleurs pas rare d'observer une plante saine au milieu des malades, qui l'environnent de toutes parts. Il n'est pas impossible qu'il s'agisse là de cas de résistance individuelle. On conçoit l'importance de cette constatation, dont la portée devra être expérimentalement établie.

Historique et distribution géographique. — C'est en 1913 que nous avons, pour la première fois, vu cette maladie en Seine-et-Oise, où M. Montgobert, professeur d'agriculture, nous a révélé son existence. Depuis lors, nous l'avons observée à plusieurs reprises dans la région parisienne (1921, 1923, 1924, 1925, 1926, 1928, 1929, 1930). Sa présence a été reconnue en 1925 à Montbrison (Loire), par M. Cubaynne, professeur d'agriculture; en 1926, en Saône-et-Loire par M. Riols, professeur d'Horticulture. Enfin, en 1930, nous avons pu observer la maladie non seulement en Seine-et-Oise, mais à Saint-Marcel-les-Chalons (1) (Saône-et-Loire), ainsi qu'à Nancy et

(1) Foyer de maladie que nous a fait connaître M. Riols, professeur d'horticulture, lequel a bien voulu nous mettre en relation avec M. Regis Demars, directeur de l'Union Maraichère de St-Marcel et St-Jean-des-Vignes (Saône-et-Loire).

à Lunéville (Meurthe-et-Moselle), localités où nous avons été très aimablement guidé par M. Riols, professeur d'horticulture. Des échantillons, reçus de l'Yonne nous ont révélé que le mal sévissait dans ce département. Parmi les personnes qui nous ont signalé l'existence de foyers, nous ont accompagné dans les champs atteints, ou ont facilité nos études, nous tenons à adresser nos bien vifs remerciements à MM. les Maraichers des régions de Dourdan, de Saulx-les-Chartreux, de Chambourcy (Seine-et-Oise), de l'Union Maraichère de Saint-Marcel-les-Chalons (Saône-et-Loire), de Nancy, de Lunéville (Meurthe-et-Moselle), ainsi qu'à M. Amett, Maire de Chambourcy et à MM. Blanchard, Regis Demars, Ducommet, Dufoux, Marcel, Montgobert, Pierre Passy, Pinelle, Riols.

Nous avons tout lieu de croire que la maladie sévit dans bien d'autres régions que celles où nous avons pu constater son existence.

Nous nous étions notamment demandé si l'affection des Epinards que M. Nicolas (1) professeur à l'Université de Toulouse, et Mlle Aggery ont décrit dans le Sud-Ouest, n'était pas identique à celle dont il s'agit ici.

Mais, étant donné que, dans le cas envisagé par ces auteurs, le mal progresse des feuilles externes vers celles du centre, c'est-à-dire en suivant une marche qui est l'inverse de celle que nous avons observée, il est vraisemblable que les recherches de M. Nicolas et Mlle Aggery ont porté sur une maladie tout autre que celle dont nous avons eu à nous occuper. Du reste alors que des bactéries sont responsables de l'affection qui sévit à Toulouse, c'est à un champignon que nous croyons devoir attribuer la cause de la maladie que nous avons étudiée.

Action des conditions de milieu. — L'humidité paraît être un facteur important. Or, elle-même est, on le con-

(1) Nicolas (G.) et Aggery (Mlle). - Une maladie bactérienne de l'Epinard (*Rev. de Path. Vég. et Entomol. Agric.*, T. XIV, n° 2. pp. 121-141, avril-juin 1927).

çoit, en relation avec diverses conditions de milieu (nature du sol, situation du lieu, état météorologique). Si, dans l'ensemble, les terrains compacts, bas, sont particulièrement favorables au développement du mal, on peut cependant voir évoluer celui-ci dans des sols relativement légers — c'est le cas dans certains champs de Chambourcy — et dans des situations plutôt élevées, où, pour diverses raisons, des conditions suffisantes d'humidité sont cependant réalisées. Du reste, au dire de certains maraîchers de Chambourcy, la maladie peut être observée même en milieu relativement secs.

Les fumures, les engrais organiques azotés, qui sont, le plus souvent, copieusement distribués dans les terrains maraîchers, sont généralement considérés comme ayant une influence prédisposante. C'est ainsi que les gadoues, qui à Chambourcy, ont été abondamment répandues dans un terrain déjà riche en humus, sont peut-être une des causes auxquelles peut être attribuée la violence de l'attaque constatée dans cette localité. On est mal fixé sur l'action des engrais minéraux, et en particulier de la potasse et de l'acide phosphorique.

Quand, comme à St-Marcel-les-Chalons, on constate la coexistence de la maladie et d'une pénurie de carbonate de chaux, on peut être porté à incriminer la décalcification. Peut-être entre-t-telle, en effet, en jeu, bien que rien ne permette de démontrer d'une manière rigoureuse qu'elle ait l'action préjudiciable qu'on lui attribue.

Ce qui ne paraît guère douteux, c'est que le retour trop fréquent de l'Epinard sur le même terrain favorise l'éclosion de la maladie. Or, on sait que dans beaucoup de régions maraîchères, cette plante revient chaque année dans certains champs, qu'elle occupe parfois six mois sur douze. Cependant, nous avons constaté l'existence de la maladie, dans des cas où l'Epinard succédait à une aspergière et venait donc après une plante qui avait occupé le sol pendant plusieurs années.

L'influence de la culture précédente n'apparaît pas nettement. C'est ainsi que nous avons pu voir la maladie

se manifester avec une égale intensité sur des Epinards succédant à des Haricots, Pommes de terre, Tomate, Choux-fleurs, Choux de Bruxelles, Scaroles, Melon.

L'influence de l'époque du semis est grande. Alors que les Epinards emblavés du 15 août au 16 septembre sont très fréquemment et fortement atteints, ceux qui ont été semés dans la première quinzaine de septembre le sont un peu plus rarement et à un moindre degré; ceux enfin qui proviennent de graines mises en cultures après le 15 septembre, échappent généralement à la maladie. Il en est ainsi dans toutes les régions (environs de Paris, Est, Saône-et-Loire) sur lesquelles nos observations ont porté.

Influence des façons culturales. — Nous fournissons sous toute réserve et à titre d'indication les renseignements suivants que nous avons recueillis auprès des maraîchers. La maladie apparaîtrait souvent après les binages et sarclages, qui sont effectués en vue de supprimer les mauvaises herbes et d'éclaircir les plantes sur les lignes. Le mal ne se manifesterait pas dans les semis serrés sur les lignes et non désherbés.

Influence de la nature de la variété. — D'une manière générale on constate que la maladie n'apparaît pas sur les Epinards d'été, ce qui n'implique pas forcément une résistance intrinsèque chez ces sortes, qui échappent sans doute à l'attaque à cause de la date à laquelle elles sont semées et de l'époque à laquelle elles végètent.

Nous avons constaté l'existence de la maladie chez les variétés suivantes : Epinards de Viroflay, E. de Massy, E. Géant d'hiver, E. Nobel.

Il convient du reste de faire remarquer que ces sortes ne sont, pour la plupart, pas autre chose que des populations, dans lesquelles apparaissent des types assez divers, qui ne diffèrent vraisemblablement pas seulement morphologiquement, mais encore physiologiquement. Le fait que certains pieds restent indemnes, parmi d'autres

qui sont gravement attaqués, permet de se demander s'ils ne possèdent pas une réelle résistance.

L'agent pathogène. — L'examen de coupes effectuées à l'intérieur des feuilles ayant subi les modifications que nous avons décrites, permet de mettre en évidence, dans les tissus à parois cellulosiques (fig. 1 à10) — parenchyme cortical et médullaire, liber, cambium — plus rarement au contact des éléments vasculaires (fig. 6) de filaments mycéliens, non cloisonnés, souvent intercellulaires (fig. 4) mais parfois aussi intracellulaires fig. 5). Ce mycélium variqueux a un calibre des plus variables. Sa forme et son diamètre dépendent des résistances mécaniques qui s'opposent à son accroissement. C'est surtout vrai dans le cas des filaments intercallaires, qui s'étalent au niveau des méats et s'étirent lorsqu'ils doivent se frayer un passage entre deux cellules soudées l'une à l'autre (fig. 4). C'est à ces résistances mécaniques que sont sans aucun doute dues certaines des formes coralloïdes qu'on observe par place (fig. 8). Lorsque le mycélium est intracellulaire, il reste souvent cylindrique sur une bonne partie de son parcours, n'accusant d'étranglement qu'aux points où il traverse les parois (fig. 5).

On voit par place sur le flanc des filaments des renflements globuliformes ou oviformes (fig. 7) ou même digités (fig. 2) qui ressemblent à des suçoirs. Cependant, étant donnée la diversité de forme et d'allure de ces éléments, il est assez difficile d'affirmer qu'ils sont réellement assimilables à des organes de cette nature. Peut-être ne sont-ils que de brèves ramifications végétatives.

Les relations existant entre ce champignon et les cellules qu'il parasite, ainsi que les modifications cytologiques que cet organisme introduit dans son hôte sont étudiées par M. J. Dufrénoy. M. Labrousse a pu isoler, cultiver et identifier le champignon qui doit être rapporté à l'espèce *Pythium ultimum* Trow.

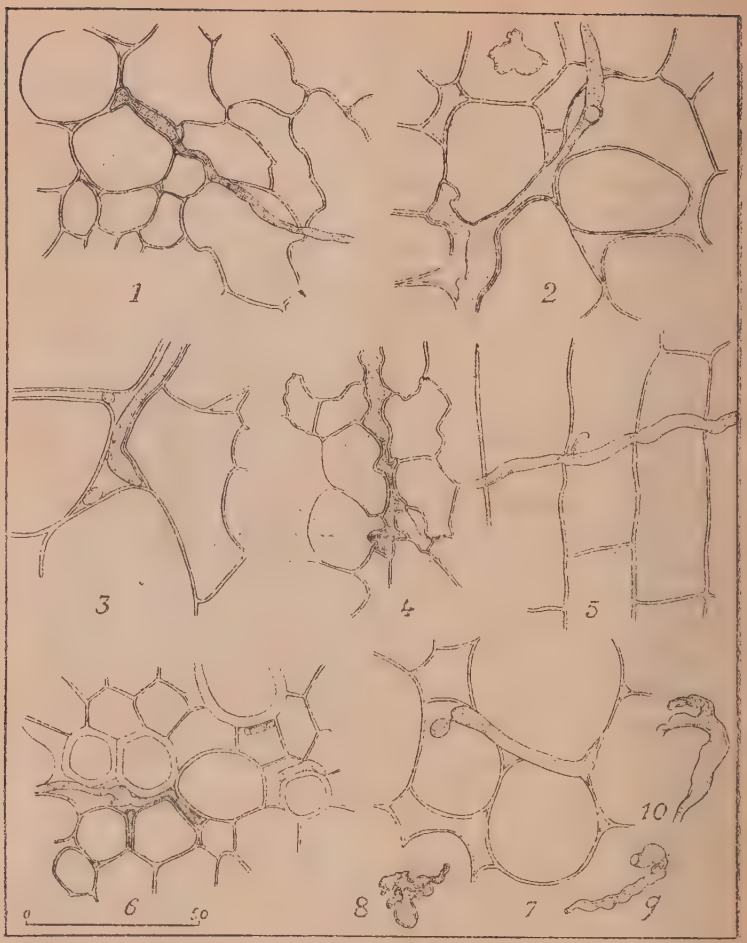


Fig. 1 à 10. — Mycélium de *Pythium ultimum* Trow : 1, Mycélium intercellulaire, qui, dans la partie inférieure de la figure se trouve superposé à une cellule située dans un plan inférieur; 2, Mycélium intercellulaire ramifié, qui, dans la partie supérieure de la figure se trouve superposé à des cellules situées dans un plan inférieur. L'élément plus ou moins lobé qui est encadré dans une cellule ressemble à un suçoir. Mais il n'est pas certain que cet élément soit intracellulairement placé. De sorte que l'interprétation reste douteuse; 3, Mycélium cylindrique et intercellulaire; 4, Mycélium fortement variqueux et intercellulaire; 5, Mycélium à parcours intracellulaire, qui subit un étranglement aux points de pénétration à travers les parois cellulaires, (dessin dû à M. Labrousse); 6, Mycélium situé au contact immédiat des vaisseaux du bois, mais non à l'intérieur de ceux-ci; 7, Mycélium cylindrique, qui a émis un élément semblable à un suçoir globuleux; 8, Mycélium coralloïde; 9-10, Mycélium variqueux.

On lira plus loin les communications de nos collaborateurs MM. Dufrénoy et Labrousse.

Dans le cas des attaques déjà assez avancées, il arrive que le mycélium du *Pythium* a en grande partie disparu sous l'action des bactéries. Sa trace subsiste cependant encore entre les cellules, où la place qu'il occupait se découvre encore. Cet évanouissement plus ou moins complet du mycélium explique les résultats négatifs de nos premiers examens. On sait que les marbrures déterminées par la coexistence de taches inégalement teintées, nous avaient amené à rapprocher cette maladie de la Mosaïque décrite sous le nom de Blight par les américains (1). Nous nous rendons actuellement compte que les deux maladies ne sont en rien comparables.

Méthodes de lutte. — Les méthodes auxquelles on peut songer peuvent être classées en un certain nombre de catégories, suivant le but qu'elles tendent à poursuivre :

a) Eviter, supprimer ou atténuer les conditions prédisposantes;
b) Détruire le parasite alors qu'il se trouve dans le sol;
c) Appliquer sur la plante un traitement préventif;
d) Eliminer après récolte les plantes et débris végétaux susceptibles d'héberger le parasite;
e) Faire usage de variétés résistantes;

a) *Suppression ou atténuation des conditions prédisposantes :* Au nombre de celles-ci, citons l'excès d'humidité, une grande richesse du milieu en matières organiques azotées, peut-être la décalcification.

Il est certes souvent bien malaisé sinon impossible de réduire l'humidité. Toutefois, chaque fois qu'on en verra la possibilité, on devra assainir le terrain.

Certains maraîchers ont compris eux-mêmes la nécessité de réduire les apports d'engrais organiques azotés. C'est ainsi que M. Thierry, de Nancy, chez lequel

(1) Forx (Et.). - Une maladie des Epinards (*Bulletin de la Société de Pathologie végétale de France,* T. VI, fasc. 2, pp. 35-36, 1919).

M. Riols a bien voulu nous conduire, évite de fournir une fumure organique et pour compenser, applique de bons nitratages au printemps. Cette mesure jointe à d'autres (chaulage, retournement du sol) a permis à cet excellent praticien, de soustraire dans une large mesure ses cultures à l'attaque du parasite. M. S. Mauche, de Boulbot (Bouches-du-Rhône), conseille également à M. Régis Demars à St-Marcel-les-Châlons (Saône-et-Loire), de supprimer, du moins momentanément, les fumures organiques pour ne recourir qu'aux engrais minéraux. Certains engrais organiques (tourteaux) devraient d'après M. Mauche, être préférés aux fumiers (peut-être parce que ceux-ci sont susceptibles d'apporter avec eux des germes pathogènes ?)

Nous avons vu qu'au nombre des hypothèses relatives aux influences prédisposantes, se classe celle concernant la carence en chaux. Le chaulage, qui a été appliqué à Nancy par M. Thierry, pourrait sans doute être conseillé dans des terrains aussi décalcifiés que le sont ceux de St-Marcel-les-Châlons, où on aurait également tout intérêt à supprimer les engrais à réaction nettement acide tels que le sulfate d'ammoniaque et les superphosphates. Du reste, ce n'est pas un élément ou un composé, pris à part, qu'il convient d'envisager mais bien la fumure dans son ensemble. On devrait chercher à fournir à celle-ci un équilibre que, dans trop de cas, elle ne possède pas. Des essais méthodiques de fumure devraient être tentés dans les champs où sévit la maladie.

Il paraît logique de conseiller de ne pas faire revenir trop souvent l'Epinard sur le même sol. Malheureusement, il est bien difficile d'éviter la fréquence de ce retour, laquelle résulte de nécessités économiques inéluctables.

Celles-ci ne permettent généralement pas non plus de laisser entre les champs d'Epinard un espace suffisant pour éviter toute contamination mutuelle.

De même, pour des raisons d'ordre économique, le recul de la date des semis à une époque plus tardive, ne

pourrait être envisagé, que si le retard devait être racheté par un développement plus accéléré de l'Epinard. Peut-être ne sera-t-il pas impossible aux génétistes de découvrir des types qui arriveront à regagner un retard d'une quinzaine de jours ou trois semaines.

b) *Destruction du parasite, alors qu'il se trouve dans le sol :* Nous ne savons rien sur la manière dont le parasite subsiste hors de la plante vivante. Il est à présumer qu'il est susceptible de se maintenir dans le sol, soit qu'il s'y trouve à l'état de vie ralentie, soit qu'il y mène une existence saprophytique aux dépens des débris végétaux ou de matières organiques diverses. Dès lors, il est tout naturel qu'on ait songé à le détruire dans la terre. Plusieurs maraîchers ont tenté de le faire. C'est ainsi que M. Thierry, de Nancy a effectué dans ce but un retournement complet du sol. C'est encore en vue de détruire le germe du mal que des applications de sulfate de fer avant le semis ont été essayées. Avec environ 50 kgs par hectare de ce produit, M. Picouet, à Lunéville, a obtenu des résultats partiels. Par contre, dans une lettre adressée à M. Régis Demard, M. Removille, de Charmes (Vosges), lui déclare que le sulfate de fer ne lui a donné aucun résultat.

Mais d'autre part, M. Removille fait connaître qu'un saupoudrage de sulfate de cuivre, avant le semis, a paru avoir une certaine efficacité.

A cause de leur prix de revient, les traitements par la chaleur et par le formol ne peuvent malheureusement être envisagés.

c) *Application sur la plante d'un traitement préventif :* Il semble bien que la plupart des maraîchers, qui ont effectué des pulvérisations à la bouillie bordelaise, n'aient pas réussi. Ces échecs peuvent tenir, d'une part, à ce que ces traitements ont été appliqués trop tard, sur des plantes déjà infectées, et que, d'autre part, ils n'ont pas permis d'atteindre la face inférieure des feuilles. On conçoit que la protection d'une plante aussi bas-

se, et dont le système foliaire est presque appliqué sur le sol, présente des difficultés techniques particulières. Au nombre de celles-ci, il convient de citer notamment le fait que les feuilles sont malaisées à mouiller. D'autre part, ces organes, étant destinés à la consommation, ne peuvent être traités qu'assez longtemps avant récolte.

Il semble qu'une meilleure pénétration sous les feuilles doive être obtenue par des poudrages (poudres cupriques; ou mélanges de soufre et chaux, — cet élément-ci prédominant sur l'autre, — ainsi que M. Mauche le conseille à M. Régis Demars).

Il faut bien avouer que, tant que nous ne serons pas mieux renseignés que nous le sommes sur la biologie du parasite, nous devrons nous résigner à traiter à l'aveuglette.

Quoiqu'il en soit, il semble qu'on puisse, dès à présent, essayer d'effectuer : 1° une application avant semis de poudres cupriques ou de solution du composé de Cheshunt « Cheshunt compound ».

2° de traiter huit à dix jours après la levée avec la bouillie bordelaise neutre à 1 pour cent, la solution de Cheshunt ou les poudres cupriques.

Rappelons ce qu'est le produit dit « Cheshunt compound » qui a été imaginé par le Docteur W. F. Bewley, le distingué Directeur de la « Experimental and Research Station of Cheshunt, Herts » (1).

On mélangera deux parties en poids de sulfate de cuivre à onze parties en poids de carbonate d'ammoniaque. Le carbonate d'ammoniaque frais sera pulvérisé en une poudre fine et intimement mêlé au sulfate de cuivre, qui devra avoir été également pulvérisé. Ce mélange sera maintenu vingt quatre heures en bouteille bouchée.

Au moment de l'emploi, on dissoudra 300 grs du mélange dans un hectolitre d'eau.

Ce mélange s'est montré efficace contre les champi-

(1) Bewley (W. F.). - Disease of Glasshouse plants. London, p. 61, 1923.

gnons qui déterminent la fonte des semis. Il n'altère du reste pas ceux-ci.

d) *Elimination après récolte des plants et débris végétaux susceptibles d'héberger le parasite :* Tous les maraîchers soigneux s'efforcent de procéder, après récolte, à la « toilette » de leur champ. Ils évitent de porter au fumier les débris végétaux qui subsistent. Mais, il faut bien avouer qu'il est parfois bien malaisé d'assurer la destruction de la masse considérable de matière végétale qui reste sur le terrain une fois la récolte achevée.

Du reste, l'élimination la plus rigoureuse ne parvient pas à soustraire au sol de nombreux éléments végétaux dans lesquels le champignon peut subsister. Un terrain qui a porté une culture atteinte de la maladie doit vraisemblablement renfermer un nombre de germes si considérable, que, si le « nettoyage », dont il vient d'être question, n'est pas sans utilité, il n'est sans doute pas suffisant pour éliminer tout le matériel infectieux, à beaucoup près.

e) *Emploi des variétés résistantes.* — Cette méthode est celle de choix, vers laquelle on doit tendre, car elle est la plus économique. Tous nos efforts doivent porter vers la recherche de sortes réfractaires à la maladie. Ce travail ne pourra être effectué qu'en étroite collaboration avec les génétistes.

II. — *Pythium ultimum* Trow.
organisme associé à la « maladie » de l'Epinard et à une pourriture des rhizomes de l'Igname de Chine

par F. LABROUSSE

La « maladie » de l'Epinard a été reconnue depuis plus de vingt ans dans notre pays par M. Foex (1). Jusqu'à

(1) Cf. *Rev. Pathol. vég. et Entomol. agric.*, tome XVIII, pp.

ces derniers temps, cette affection restait assez obscure quant à sa cause.

Au début de 1930, nos collègues, MM. Rohmer et Diehl, observèrent pour la première fois la présence constante d'un gros mycélium variqueux intercellulaire dans les organes des plantes présentant les symptômes caractéristiques de la « maladie ». Ils pratiquèrent à cette époque des essais d'isolement qui furent infructueux dans l'ensemble. Toutefois, dans un cas, ils obtinrent, dans une de leurs cultures, un organisme analogue quant aux caractères mycéliens à celui observé « *in situ* » dans les tissus de l'hôte. Malheureusement cette unique culture fut envahie par un *Fusarium* dont le rapide développement ne tarda pas à supplanter celui de ce Phycomycète entrevu.

Au cours de l'automne dernier, nous avons reçu ou prélevé sur place de nombreux échantillons d'Epinard dans diverses régions où la « maladie » sévissait alors : environs de Paris (Versailles, Chambourcy), Meurthe-et-Moselle, Yonne, Saône-et-Loire. Sur ces matériaux, il nous fut toujours possible de vérifier l'exactitude des observations de MM. Rohmer et Diehl quant à l'existence constante d'un gros mycélium non cloisonné dans les diverses parties des plantes affectées, à l'exclusion toutefois du système radiculaire. Dans certains cas très avancés, précédant de peu la mort des plantes malades, la présence effective du mycélium ne se constate plus; cependant, la place occupée initialement par ce dernier reste indiquée par le décollement des cellules refoulées lors de son passage.

A partir de fragments d'organes présentant les symptômes de la maladie et dans lesquels nous avions d'abord vérifié l'existence effective du mycélium non cloisonné que nous venons de décrire, il nous a été possible de réaliser avec succès de nombreux isolements. Toutefois, les procédés de désinfection habituels par immersion dans une solution de sublimé à un pour mille ou dans l'eau oxygénée se sont toujours montrés inapplicables;

les cultures tentées dans ces conditions demeurèrent toujours stériles. Ce n'est que par rincages successifs des fragments destinés aux cultures dans plusieurs eaux stériles, suivant le procédé que nous avons décrit dans une dernière note (1) que nous avons pû réussir l'isolement de cet organisme.

Les cultures ainsi réalisées nous mirent en présence d'un champignon possédant tous les caractères mycéliens de celui que nous avions observé dans les tissus de l'hôte. Il se développe rapidement et abondamment sur milieux à la farine de maïs ou quaker-oat gélosés ainsi que sur morceaux de carotte ou de pomme de terre stérilisés. Des essais d'isolement pratiqués méthodiquement à partir des divers organes d'une même plante nous ont permis de confirmer la localisation exclusive de cet organisme dans les organes aériens. En effet, aucune des cultures réalisées à partir du système radiculaire, même en procédant à partir de fragments de la racine principale prélevés à peu de distance du collet, ne nous ont fourni de résultat.

En novembre dernier, M. Marcel, Professeur à l'Ecole nationale d'Horticulture de Versailles, nous adressa un rhizome d'Igname de Chine (*Dioscorea Batatas*) de la variété « Chappellier améliorée », provenant de ses cultures de Seine-et-Marne. Il avait constaté une pourriture de cet organe, durant la conservation, trois semaines après l'arrachage. Extérieurement, ce rhizome présentait des taches brunes légèrement déprimées. Une section longitudinale nous permit de constater que ces taches externes étaient en relation avec des altérations profondes de la pulpe. Les régions nécrosées, de coloration brune, conservaient une texture relativement ferme et ne révélaient aucune odeur de pourriture accentuée. D'ailleurs, M. Marcel nous précisa qu'au moment où il pû constater cette altération pour la première fois, les or-

(1) F. Labrousse. — La pourriture du cœur des Palmiers en France. (*Rev. Pathol. végét. et Entomol. agric.*, t. 18; p. 13-24; 1931).

ganes atteints possédaient une odeur assez agréable rappelant celle de la violette. A l'examen microscopique, nous avons rencontré dans les régions altérées un abondant mycélium continu, variqueux, non cloisonné, inter ou intracellulaire; dans ce dernier cas, on constate une constriction nette sur le trajet du mycélium, au point de pénétration à travers la paroi cellulaire.

Des fragments de ces tissus altérés, rincés plusieurs fois à l'eau stérile puis placés sur gélose à la farine de maïs, nous ont donné en culture pure un Phycomycète se développant abondamment et présentant les mêmes caractères mycéliens que celui observé dans les tissus. Ayant inoculé un rhizome d'Igname sain avec une de ces cultures, nous en avons réalisé l'infection, cette dernière s'accompagnant de symptômes identiques à ceux observés sur le rhizome malade que nous avions étudié.

Durant plusieurs semaines, aussi bien nos isolements à partir de l'Epinard que celui à partir de l'Igname ne constituèrent en culture qu'un mycelium abondant, intra et extra-matrical, de 1,5 à 5 μ de diamètre, toujours stérile. A cette époque, ayant inoculé artificiellement des tubercules de Pomme de terre (préalablement stérilisés superficiellement par immersion dans une solution formolée à 1 pour cent ou dans une solution de bichlorure de mercure à 1 pour mille) avec ces cultures, nous avons réalisé des infections évoluant rapidement, accompagnées d'une coloration rose des régions envahies. Cette coloration rose apparaît suivant les modalités rapportées par PETHYBRIDGE dans le cas de *Phytophthora erythroseptica*, agent du « pink rot » des tubercules de Pomme de terre. Elle n'est d'ailleurs pas caractéristique de l'agent qui la provoque, puisqu'elle a été observée à la suite d'infections artificielles de tubercules de Pomme de terre par *Ph. arecae* (ROSENBAUM), *Ph. palmivora* (REINKING) et *Ph. parasitica* (GODFREY).

Dans ces tubercules que nous avons infectés indifféremment avec l'organisme isolé de l'Epinard ou avec celui de l'Igname, nous n'avons jamais rencontré qu'un

mycélium intracellulaire. Donc la localisation intercellulaire de l'organisme isolé de l'Epinard, lorsqu'il est observé chez cette plante, est une particularité conditionnée par l'hôte et non une caractéristique de l'organisme.

Ce n'est qu'au bout d'un certain nombre de repiquages successifs qu'il nous a été donné de rencontrer dans nos cultures des organes reproducteurs pouvant nous permettre l'identification de ces isolements. Déclarons dès maintenant que nous n'avons pas constaté de différences entre les isolements réalisés à partir de l'Epinard et celui à partir de l'Igname.

En culture sur gélose à la farine de haricot blanc, ou mieux encore sur mycélium développé à partir d'un fragment de culture placé dans une fiole renfermant de l'eau stérile, nous avons observé, au bout de huit à quinze jours, la formation d'organes ovales ou plus généralement subsphériques de 15 à 25 μ de diamètre (moyenne = 20 μ). Ces organes, généralement terminaux, parfois intercalaires (fig. 11, A), possèdent une paroi mince; ils sont dépourvus de papille. Malgré des essais répétés, dans des conditions de milieu très diverses quant à la température et à l'éclairement, nous n'avons jamais pû observer le mode de germination de ces organes. Il y a donc lieu de les considérer comme étant des conidies. Dans les mêmes conditions culturales que précédemment, nous avons rencontré des organes de forme et dimensions analogues aux précédents, mais à paroi épaisse et colorée en brun jaunâtre (fig. 11, B); nous les dénommerons chlamydospores en tenant compte de leur analogie avec les organes de même forme rencontrés chez diverses Phytophorées. Parfois, nous avons également observé sur le mycélium des renflements pyriformes, allongés, souvent couplés (fig. 11, C) à paroi mince et incolore ou épaissie et colorée en brun. Ces organes rappellent les « gemmae » rencontrées par Butler chez *Pythium rostratum* Butl.

En culture sur gélose à la farine de maïs, des organes sexués à anthéridie paragyne se constituent rapidement

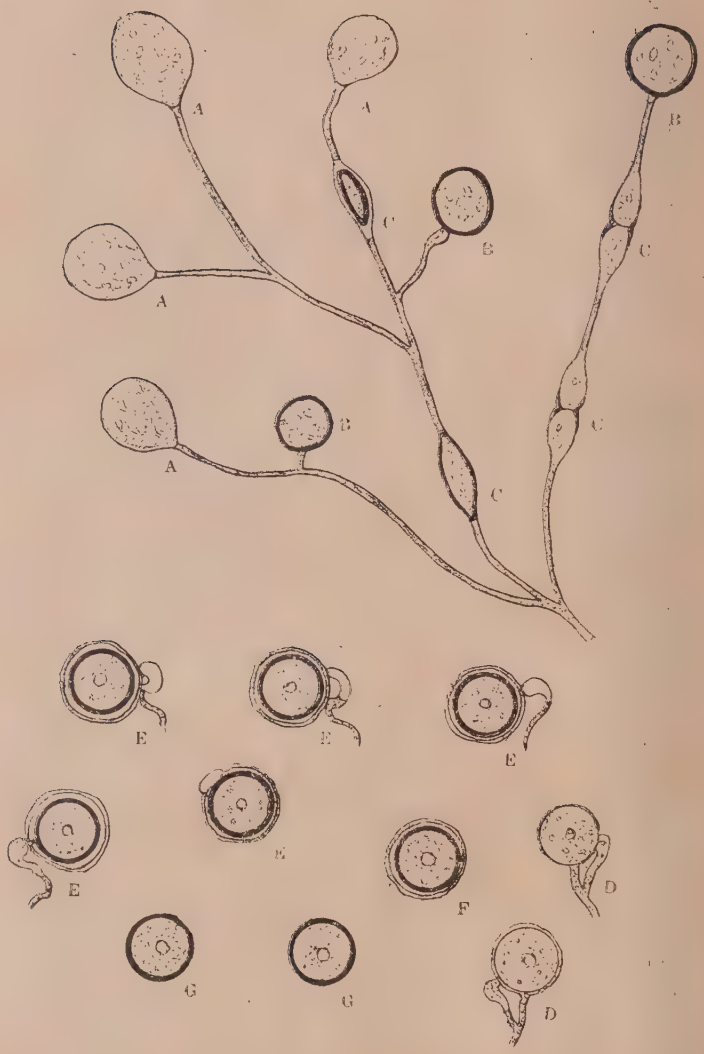


FIG. 11. — *Pythium ultimum: A*, conidies; *B*, chlamydospores; *C*, corps intercalaires; *D*, début de formation des organes sexués; *E*, organes sexués complètement développés; *F*, oogone et oospore, sans anthéridie; *G*, oospores libres. (Grossissement: 500 diamètres).

et abondamment, parfois même à l'exclusion de tout autre type de fructification. Ces organes sexués sont caractérisés par une oogone lisse de 18 à 22 μ de diamètre, renfermant une oospore ne remplissant pas entièrement la cavité de l'oogone, de 17-19 μ de diamètre. La membrane de l'oospore, de 1,5 μ d'épaisseur, présente une coloration brun clair; elle est lisse. Une anthéridie réniforme, mesurant 8-11 $\times$ 3-5 μ s'observe très fréquemment encore attachée à l'oogone (fig. 11, E). Nous avons souvent pû constater la relation s'établissant entre l'anthéridie et l'oogone, par l'intermédiaire d'un tube de fécondation. Un volumineux globule réfringeant s'observe constamment au centre de l'oospore. Sur des stades jeunes, nous avons toujours pû constater que l'anthéridie nait sur le pédicelle de l'oogone, à une très faible distance de cette dernière (fig. 11, D). En général, après constitution définitive de l'oospore (épaississement et coloration brune de sa membrane) les relations existant entre l'anthéridie et le pédicelle de l'oogone cessent d'être visibles(fig. 11, E). Le plus souvent, dans les cultures âgées, on ne rencontre que des organes sexués dépourvus d'anthéridies (fig. 11, F), voire même des oospores complètement libres (fig. 11, G).

Par les caractères que nous venons de rapporter, l'organisme étudié répond à la description de *Pythium ultimum* T r o w. C'est d'ailleurs là l'opinion de M. le Professeur Ashby, de l'Imperial Mycological Institute (Kew) qui a bien voulu examiner nos cultures.

En effet, *Pythium ultimum* T r o w. est caractérisé par l'étroite proximité existant entre le point d'insertion du pédicelle de l'anthéridie et la base de l'oogone. Cette particularité est nettement différente de celle figurée par Hesse pour *Pythium de Baryanum* dont la branche anthéridiale naît à une distance considérable de la base de l'oogone. Comme Dreschler l'a fait remarquer, cette différence essentielle n'a pas toujours été prise en considération. Il en résulte que des citations relatives à *P. de Baryanum* sont erronées en ce qu'elles ne tiennent pas

compte de la position de la branche anthéridiale de l'organisme qu'elles concernent. Une autre caractéristique de notre organisme le référant à *P. ultimum* réside dans la plus grande épaisseur de la membrane des oospores (1,5 μ) que chez *P. de Baryanum* (1 μ). Enfin, nous n'avons jamais rencontré d'organes reproducteurs fonctionnant comme sporange, ce qui est une caractéristique de *P. ultimum*, d'après Trow tandis que l'existence de sporanges vrais germant par zoospores est établie pour *P. de Baryanum*. Cependant, au point de vue taxonomique, ce dernier caractère ne présente pas une grande valeur. Les cas où la germination des sporanges n'a pas pû être observée chez *P. de Baryanum* ne sont pas rares (Edson, Braun, Pethybridge et Smith). Sur ce point, il vaut mieux convenir pour l'instant que les conditions nécessaires à la germination indirecte des sporanges dans ce groupe nous sont encore insuffisamment connues pour qu'on puisse nettement établir quel est le comportement d'une espèce donnée à cet égard.

Pythium ultimum a été décrit par Trow, en 1901, comme vivant en saprophyte sur *Lepidium sativum*. Il déclara que cet organisme était incapable de se comporter en parasite vis-à-vis de plantes vivantes. Mais Dreschler a révélé que cet organisme, souvent confondu avec *P. de Baryanum* pour les raisons que nous avons rapportées, était réellement capable de s'attaquer à de nombreuses plantes vivantes.

Jusqu'ici, *Pythium ultimum* a été reconnu comme se comportant en parasite vrai sur Pois, Chou, *Pelargonium* et Pomme de terre par Dreschler; sur Haricot vert et Patate douce par Harter et Whitney. M. le Professeur Ashby nous a informé que cette espèce lui avait été signalée comme s'attaquant à des plantes très diverses en Afrique du Sud : *Aster sp.; Dahlia sp.; Carica papaya, Arachis hypogea, Papaver nudicaule, Striga lutea, Rheum sp.* et *Ipomea Batatas*. C'est dire la polyphagie étendue de cet organisme.

Actuellement, par des essais d'inoculation, nous cher-

chons à préciser dans quelles conditions *P. ultimum* intervient dans l'étiologie de la « maladie de l'Epinard » (relations existant entre le stade végétatif de la plante et sa réceptivité; conditions culturales et facteurs météorologiques favorisant ou entravant l'infection, etc...). Nous recherchons également s'il existe des sortes d'Epinard présentant une certaine résistance.

Pour ce qui est de la pourriture des rhizomes de l'Igname de Chine que nous avons reconnue comme étant provoquée par cet organisme, signalons qu'en 1923, Hansford a étudié à la Jamaïque une maladie de cette plante, sans doute analogue à celle que nous avons décrite; il l'a reconnue comme étant associée à un *Pythium* ou un *Phytophthora*, sans pouvoir préciser davantage.

BIBLIOGRAPHIE

Braun H. — Comparative study of *Pythium debaryanum* and two related species from Geranium (*Journ. Agr. Res.* 36 : 1045-1062; 1925).

Butler E. J. — An account of the genus *Pythium* and some Chytridiaceae. (*Mem. Dept. Agr. India; Bot. ser.* vol. 1, n° 5; p. 1-160; 1907).

Dreschler H. A. — *Pythium ultimum* and *Pythium debaryanum* (*Phytopathology*, 17 : 54-55; 1927)

Edson H. A. — Seedling diseases of sugar Beets and their relation to root rot and crown rot. (*Journ. Agr. Res.;* 4 : 135-168; 1915).

Godfrey G. H. — A *Phytophtora* footrot of Rhubarb. (*Journ. Agr. Res.;* 23 : 1-26; 1923).

Hansford C. G. — Yams. (*Journ. Jaïmaca Agric. Soc.;* 27 : 965; 1923).

Harter L. L. and Whitney W. A. — A transit disease of snap Beans caused by *Pythium aphanidermatum*. (*Journ. Agr. Res.;* 34 : 443-447; 1927).

Harter L. L. and Whitney W. A. — Mottle necrosis of Sweet potatoes. (*Journ. Agr. Res.;* 34 : 893-914; 1927).

Hesse R. — *Pythium de Baryanum*, ein endophytischer schmarotzer in den Geweben der Keimlinge der Leindotter, der Rüben des Spergels und einige anderer landwirtschftlichen Kulturpflanzen (*Halle*; 1874).

Pethybridge G. H. and Smith A. — A watery wound rot of the Potato. (*Journ. Min. Agric.;* 37 : 335-340 ; 1930).

Reinking O. A. — Comparative study of *Phytophthora faberi* on Coconut and Cacao in the Philippine Islands. (*Journ. Agr. Res.* 25 : 267-284 ; 1923).

Rosenbaum J. — *Phytophthora arecae* (Colem.) Pethubr., causing a rot of Pota to tobers. (*Phytopathology* 4 : 387 ; 1914).

Trow A. H. — Observations on the biology and cytology of *Pythium ultinum* n. s. (*Ann. of Botany* 15 : 269-312 ; 1901).

III. — Étude cytologique d'Épinards parasités

par J. DUFRÉNOY

On sait que les *Phytophthora* et les *Pythium* parasites de tiges ont une affinité particulière pour les méristèmes de la région cambiale. Il est donc particulièrement intéressant d'étudier les rapports du *Pythium ultimum* avec les tissus de l'Epinard. En effet, G. Fron a fait connaître que, chez l'Epinard comme chez les diverses Chénopodiacées, le liber est intercalé, par anneaux successifs entre des anneaux du bois.

Les études cytologiques que nous poursuivons depuis plusieurs années sur les Epinards sains ou affectés de maladies, nous ont montré que le liber des Chenopodiacées, qui a fait l'objet de remarquables études d'anatomie, puis de physiologie, mérite aussi d'intéresser le cytologiste. L'immersion dans une solution de rouge neutre sucrée à 7,5 pour cent, de coupes longitudinales de racines d'Epinards, permet de colorer vitalement la grosse vacuole centrale qui occupe presque totalement les éléments du liber vivant. Les coupes montrent donc une succession de faisceaux, de vaisseaux ligneux et

d'assises libériennes; les éléments libériens montrent presque tous leur vacuole colorée en rouge, soit de façon homogène, soit avec formation de précipités vacuolaires. Quelques éléments libériens, ne montrent cependant pas de vacuoles colorables.

Après fixation par le liquide de Regaud et coloration

Fig. 1. — Filaments de *Pythium* entre les cellules du pétiole de feuille d'Epinard d'Alsace.

par l'hematoxyline, les coupes transversales de racines d'Epinard (récoltées en Octobre) montrent les assises concentriques de bois et de liber décrites par Fron. Dans les éléments du liber, l'emplacement de la grosse vacuole centrale apparaît comme un espace clair, circonscrit par le cytoplasme pourvu d'un riche chondriome : les mitochondries présentent des formes variables, et paraissent même parfois ramifiées.

Dans les Epinards infectés par le *Pythium*, les fila-

ments mycéliens s'insinuent entre les cellules vivantes du parenchyme des pétioles ou du collet; elles s'aplatissent

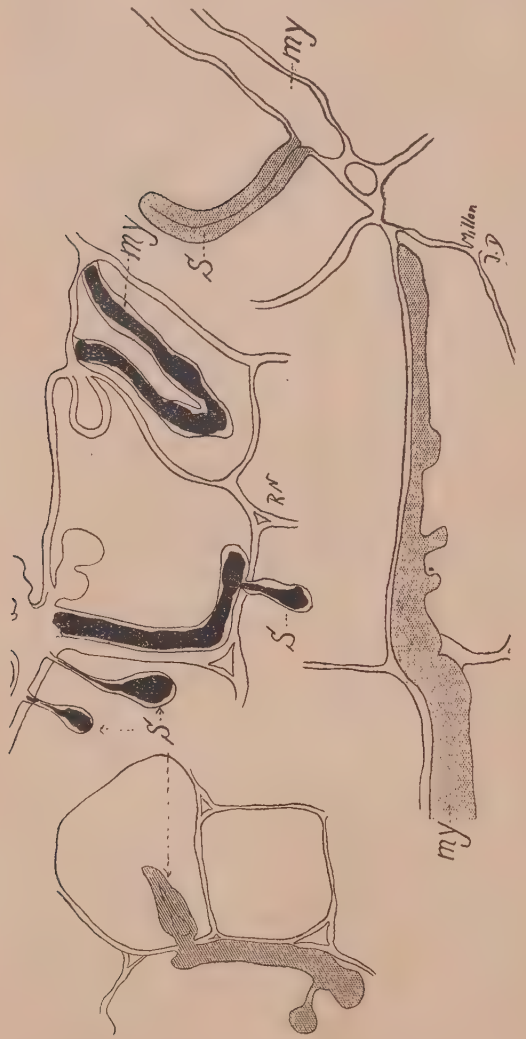


Fig. 2. — En haut, filaments intercellulaires de Pythium envoyant, dans l'intérieur des cellules, des prolongements en massue, contenant un prolongement du canal vacuolaire (colorable en rouge) par le rouge neutre et figuré ici en noir. En bas, (grisé) épaississements colorables par le liquide de Millon-Denigès, engraissant le mycélium intercellulaire et les prolongements intra-cellulaires.

en palmettes (fig. 1) et peuvent envoyer leurs extrémités à l'intérieur même des cellules (fig. 2). La coloration vitale par le rouge neutre met très bien en évidence les

filaments mycéliens, en colorant leurs vacuoles alignées en file linéaire ou allongées en canal vacuolaire. La présence de filaments intercellulaires détermine, dans les cellules qui longent les filaments, une fragmentation de

Fig. 3. — Filaments de Pythium (my) (avec leurs vacuoles colorables vitalement par le rouge neutre) entre des cellules vivantes de pétiole d'Epinard. Au voisinage des filaments ces cellules montrent de nombreuses vacuoles petites (W). Plus loin, des filaments, les vacuoles sont volumineuses (V).

l'appareil vacuolaire. La cellule saine contient généralement en son centre une grosse vacuole unique. L'approche du mycélium détermine, dans des territoires cel-

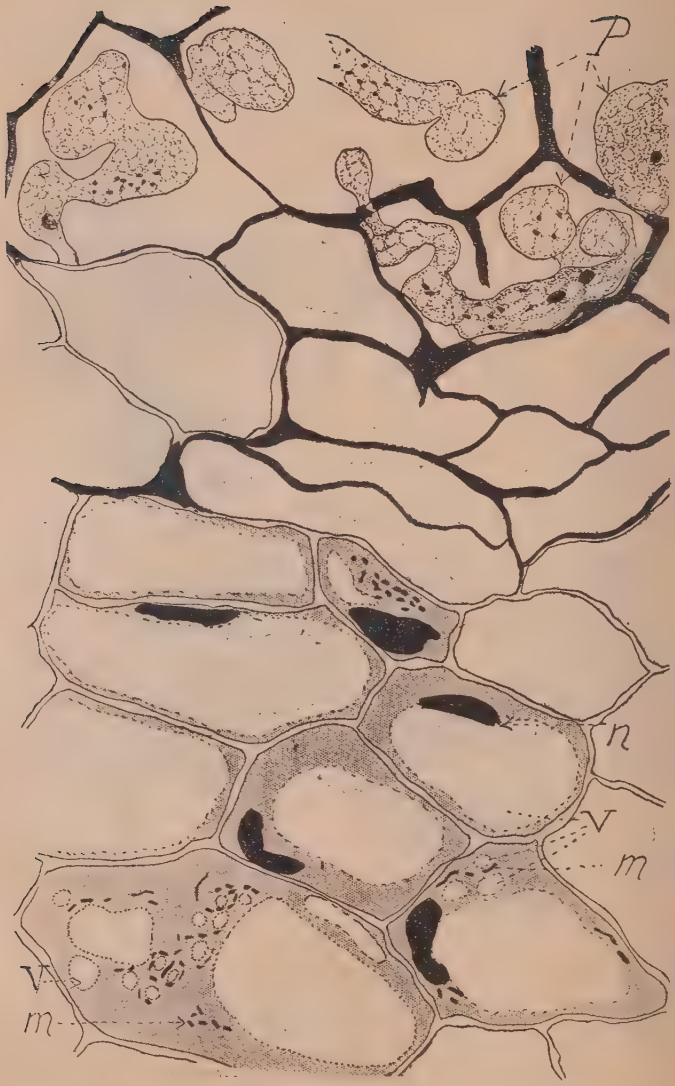


FIG. 4. — Cellules de la marge d'une lésion cicatrisée d'Epinard (le Chesnay-Versailles) dans des coupes de tige fixée par le liquide de Regaud ; *P*, filaments de Pythium ; *V*, vacuoles ; *n*, noyau ; *p*, plastes ; *m*, mitochondries.

lulaires voisins, la formation d'un réseau de trabécules cytoplasmiques délimitant une série de petites vacuoles. Ces vacuoles sont colorables vitalement en rouge par le rouge neutre.

Cette fragmentation de l'appareil vacuolaire au voisinage des filaments mycéliens apparaît aussi sur les coupes colorées après fixation mitochondriale par les liqui-

Fig. 5. — Filament de Pythium P entre les cellules vivantes du pétiole d'Épinard montrant de grandes vacuoles colorables par le rouge neutre et figurées en noir. D'autres cellules pénétrées par les suçoirs (s) ne montrent plus de vacuoles colorables.

des de Regaud ou de Nemec. La figure 3 montre les filaments mycéliens entre des cellules dont certains territoires cytoplasmiques, voisins des filaments mycéliens,

apparaissent comme un réseau de trabécules riches en mitochondries et séparant un grand nombre de petites vacuoles (w) souvent filamenteuses. Plus loin, des filaments mycéliens, le cytoplasme forme des nappes plus étendues autour de grandes vacuoles.

La fragmentation de l'appareil vacuolaire peut intéresser des cellules de plusieurs plans cellulaires. La figure 4 montre par exemple des filaments du *Pythium ultimum* arrêtés par la formation d'une assise cicatricielle S à la marge d'une lésion : en profondeur, les cellules vivantes montrent un cytoplasme creusé d'un système de petites vacuoles (v).

Les phénomènes observés dans les Epinards infectés par le *Pythium ultimum* rentrent donc dans la catégorie des phénomènes que nous avons décrits chez diverses autres plantes parasitées par des Péronosporacées ou des Phytophthorées.

(*Station centrale de Pathologie végétale, I. R. A.*).

EXPLICATION DE LA PLANCHE III

Fig. 1 : Epinard de Viroflay sain.

Fig. 2 : Epinard de Viroflay malade (même échantillon que 1).

Fig. 3 : Feuille normale d'un Epinard sain.

Fig. 4, 5, 6 : Feuilles que la maladie a arrêtées dans leur développement (elles ont été dessinées à la même échelle que la feuille 3).

Et. Foex : Une maladie des Epinards.

Une maladie nouvelle des Pommes : Le Blotch fumeux (*Gloeodes pomigena* Colby)

par G. ARNAUD et J. BARTHELET

Cette maladie est peu connue en Europe; elle est très répandue dans les régions à pommiers des Etats-Unis et du Canada, où elle est connue depuis cent ans; elle porte le nom de « Sooty blotch » ; ce mot hybride est dérivé de celui du « blotch », affection due au *Phyllosticta solitaria* et de celui des fumagines (« Sooty moulds »). Le blotch fumeux en effet a un aspect intermédiaire entre les deux autres altérations; il présente le plus souvent l'aspect d'une très mince fumagine, cependant son développement n'est pas en rapport avec le miellat des insectes.

L'action parasitaire du *Glœdes pomigena* est très faible, mais ce champignon salit les fruits et diminue considérablement leur valeur marchande.

En Amérique, elle a été confondue un certain temps avec une autre maladie d'aspect bien différent, qui vient aussi à la surface des pommes, et qui est appelée en anglais « Fly speck », expression peu élégante, mais très descriptive qu'on peut traduire par « crottes de mouches » : ce dernier champignon constitue en effet des fructifications ayant l'apparence de points noirs réunis en petits groupes (fig. A, au centre). Le « Fly speck » est produit par le *Labrella Pomi* (*Leptothyrium Pomi*).

En Europe, le blocht fumeux a été signalé seulement en Angleterre, par Salmon, en 1910; cependant, plus récemment, Laubert (1930), dans une note dont nous ne connaissons qu'une courte analyse, a décrit, sous le nom de « Staub » ou « Russfleckigkeit », une altération

qui est peut-être le Blotch fumeux. Une maladie analogue a été signalée aux Etats-Unis sur le Poirier.

Cette année, le parasite paraît avoir été assez fréquent dans certaines régions de la France, par suite de la pluviosité du climat. M. E. Babillon, président de la Chambre Syndicale des Marchands en gros de pommes à couteau de France, nous en a remis des échantilons abondants, provenant des Deux-Sèvres et de la Vendée, en particulier de la région située entre Parthenay et Secondigny; elle se développait sur une variété locale, la « Reinette Clochard » ou « Rochelle »; nous en avons récolté des exemplaires moins abondants à Champigny (Seine), et l'altération est facile à constater chez beaucoup de pommes vendues à Paris et aux environs.

D'après les renseignements qui nous ont été fournis, la maladie existerait dans l'Ouest depuis huit à neuf ans. Le champignon se développe sur rameaux et sur fruits, il est surtout connu sur ces derniers. L'aspect de l'altération des fruits est représenté exactement par les photographies de la planche; il se forme des taches brun-noirâtre, ternes, irrégulières, marbrant la surface du fruit; le champignon a, comme on le verra plus loin, une position superficielle ou presque superficielle, et le frottement en fait disparaître une partie. A la loupe, on observe sur les taches de petites saillies ponctiformes, d'environ un dixième de millimètre, qui sont les fructifications, non encore mûres, du champignon. Le plus souvent, les taches sont nombreuses et plus ou moins fusionnées, d'où la forme irrégulière de l'ensemble; au début, le champignon a une extension plus réduite et forme des colonies isolées de quelques millimètres; dans les échantillons, de Champigny, sur certaines taches, le mycélium était peu visible, et à la loupe les taches semblaient formées seulement par des fructifications vaguement disposées en files rayonnantes.

Si l'on examine le champignon au microscope, il semble d'abord être entièrement superficiel, mais à un examen très attentif, on se rend compte que le mycélium se

développe, au début, sous une très mince couche de la substance de la pomme; mais cette lamelle excessivement fine et fragile se craquèle rapidement, mettant à nu le champignon, on pourrait dire que ce dernier « égratigne » la peau du fruit plutôt qu'il ne la pénètre. Les fragments de la lamelle craquelée persistent dans les mailles du réseau mycélien et peuvent être observées quand on examine par dessus une coupe tangentielle. Le rôle parasitaire du *Gloedes* est très faible et pratiquement, il n'aurait par lui-même aucune importance; il est cependant mis en évidence par l'allure générale du champignon qui, a beaucoup de points de vue, rappelle les champignons subcuticulaires, et par le fait que la présence du parasite provoque la formation hâtive du liège, souvent normale chez les Reinettes et qui est très intense chez la *Reinette grise du Canada*. Si on enlève ou si on décolore le champignon sur un fruit très atteint de Blotch fumeux, la pomme nettoyée a l'aspect terne d'une Reinette grise sur toutes les parties envahies, par suite de la formation de la mince couche de liège due à une réaction de l'hôte à la légère irritation causée par le parasite; les zones indemnes restent vert-jaune et luisantes.

Le mycélium est formé de filaments brun-clair, parfois presque incolores, à diamètre assez régulier; primitivement, ils sont rayonnants autour d'un centre; mais très rapidement, il se forme des ramifications secondaires, à angle droit, plus ou moins serrées, et finalement il en résulte une couche continue de mycélium brunâtre.

Les fructifications ou pycnides sont formées d'amas cellulaires, présentant à la face supérieure une couche à membrane brun foncé et à l'intérieur des éléments brun clair; le plus souvent, elles ne sont pas mûres, et nous n'avons pas observé les spores.

Les pycnides mûres ont été décrites aux Etats-Unis par Colby (1919) elles ne sont sporifères, paraît-il, qu'au printemps (mars); nous reproduisons la description qui est donnée dans le manuel mycologique du Professeur F. L. Stevens (1925): « *Gloedes pomigena*

(Schw.) Colby. - Pycnides brun foncé, en bouclier, dispersées ou groupées, superficielles, s'ouvrant irrégulièrement; stylospores oblongues, quelquefois légèrement courbées, unicellulaires, hyalines, mesurant 10-20×4-7 μ; portées au sommet de stérigmates courts ou nuls; mélangées de paraphyses (filaments stériles) septées, gélifiées, minces, obtuses, plus longues que les conidies. » D'après Duggar (1909), les pycnides ont 25 à 100 μ de diamètre, et les stylospores 12-14 × 2-3 μ.

Le genre *Gloedes*. dont la précédente est l'espèce unique, est rangé habituellement dans les Leptostromacées; mais il ne correspond pas exactement au type habituel de ce dernier groupe, et il se rapproche plutôt des Hémisphériacées, famille dont la valeur systématique n'est du reste pas encore parfaitement établie.

Comme cela a été reconnu depuis longtemps en Amérique, le développement du *Gloeodes* est en rapport avec l'humidité du climat; dans l'ouest de la France, le Blotch fumeux s'est surtout développé dans une région forestière humide, le boccage vendéen, où les pommiers sont plantés dans des haies ombragées. La maladie se développe beaucoup plus tardivement que la tavelure, mais elle est justiciable des mêmes procédés de traitements; le Blotch fumeux commence à apparaître en été (quand la saison est pluvieuse), par exemple en août et se développe surtout en automne, pendant les semaines qui précèdent la cueillette (15 octobre); il paraît s'étendre encore sur les pommes conservées en tas sur le sol, après la récolte. La bouillie bordelaise et la bouillie sulfocalcique sont très efficaces, mais les traitements hâtifs faits contre la tavelure sont insuffisants, il est nécessaire de faire une pulvérisation complémentaire en juillet, et, si possible, une deuxième en août. En France, la bouillie bordelaise à 1 pour cent paraît devoir être utilisée; mais, il est à craindre que, dans les régions atteintes, où le pommier est abandonné à lui-même, les agriculteurs ne négligent pendant longtemps encore la lutte contre les parasites.

La présence de la couche noire à la surface du fruit étant en fait le seul dommage économiquement sensible de la maladie, on peut chercher à faire disparaître cette imperfection par un nettoyage. M. Babillon a fait quelques essais qui lui ont montré l'action efficace et rapide de l'eau de Javel diluée. Nous avons constaté en effet qu'un séjour de cinq minutes dans l'eau de Javel à 10 pour cent fait disparaître complètement les taches; le fruit reprend à peu près son aspect normal, mais il présente dans les parties antérieurement noircies, la teinte grise déjà signalée et due comme il a été dit à la formation d'une mince couche de liège sous l'épiderme.

Par contre, lorsqu'il existe sur les fruits traités, le champignon du « Fly speck » (*Labrella Pomi*) n'est pas sensiblement décoloré par le traitement et se trouve mis en évidence à la suite de la décoloration du *Gloeodes*. Les fruits traités ont une apparence bien supérieure à celle qu'ils avaient avant le traitement. Les fruits lavés et séchés se conservent, semble-t-il, au moins pendant un certain temps. L'eau de Javel ne paraît pas pénétrer à l'intérieur du fruit dans les conditions indiquées; mais les essais doivent être continués. Du reste, le traitement à l'eau de Javel pourrait faire naître des appréhensions, peu justifiées semble-t-il, chez les consommateurs; on sait que l'eau de Javel sert à la stérilisation de l'eau potable à Paris, et dans beaucoup d'autres localités.

Actuellement, cependant, le seul procédé que l'on puisse recommander, est celui qui a été utilisé aux Etats-Unis pour débarrasser les oranges de la fumagine : il consiste à brasser les fruits dans un tonneau contenant un mélange épais de sciure de bois et d'eau; l'adjonction de brosses sur les parois du récipient faciliterait vraisemblablement le nettoyage. Ce système est un peu plus compliqué, mais il ne paraît pas susceptible comme le précédent de soulever les critiques plus ou moins fondées des hygiénistes.

BIBLIOGRAPHIE

1898. Sturgis (W. C.). — On the cause and prevention of a fungous disease of apple (*Connecticut Agr. Exp. Stat. Rept.* 21, p. 171-175, 1898).

1903. Clinton (G. P.). — Fly speck : *Leptothyrium pomi* (Mont. and Fr.) Sacc. — Sooty-blotch : *Phyllachora pomigena* (Schw.) Sacc. (*Connecticut Agr. Exp. Stat. Rept*, p. 299-300, 302, 1903).

1909. Duggar (B. M.). — Fungous diseases of plants, 1909, p. 367.

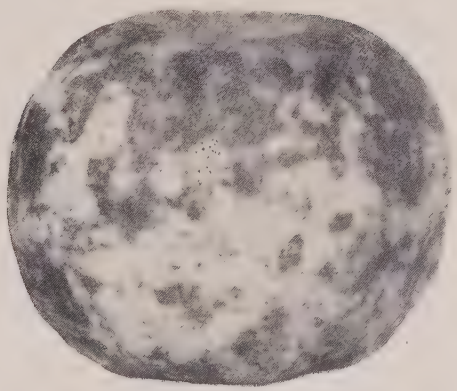
1910. Salmon (E. S.) — Sooty blotch : a new fungous disease of apples (*Gardeners Chronicle* XLVIII, 1910, p. 443; et *Rept. on Econ. Myc. South Eastern Agric. Coll. Wye*, 1909-1910, p. 29-32 1910.

1912. Quaintance (A. L.) and Scott (W. N.). — The more important insects and fungous enemies of the fruit and foliage of the apple Sooty fungus and flyspeck (*U. S. Agr. Dept. Farmer's*, Bull. 492, pp. 36-37, 1912), p. 36, fig. 21.

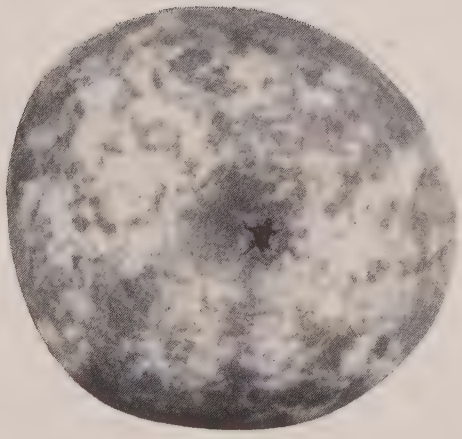
1917. Hesler and Whetzel. — Manual of fruit diseases, 1917, p. 104, fig. 28-29.

1925. Stevens (F. L.). — Plant disease fungi, 1925, p. 360.

1930. Laubert. — Zwei fleckrankheiten der Winteräpfel (*Abst. und Gemuseban* 1930, p. 129-130, 4 abt. — a. *Centr. f. Bakt.*, LXXXIII, 1931, p. III.



A



B

G. Arnaud et J. Barthelet :
Le « Blotch fumeux » des Pommes.

A propos de *Laspeyresia (Carpocapsa) pomonella* L.

par R. PUSSARD

Sous la vigoureuse impulsion de conditions économiques difficiles et sous la menace d'une production étrangère de plus en plus soignée, on assiste aujourd'hui dans un grand nombre de nos régions fruitières, notamment dans la vallée du Rhône, à une tentative de généralisation des traitements anticryptogamiques et insecticides.

Ces traitements en tant qu'insecticides s'adressent tout particulièrement aux arbres dont les fruits sont dépréciés ou rendus invendables par les dégâts de la chenille d'un Lépidoptère tortricide, la Pyrale des pommes, *Laspeyresia pomonella* L.

Au moment donc où la nécessité s'impose à l'arboriculteur d'utiliser des formules et des appareils que l'on croit suffisamment au point pour en généraliser l'emploi, il n'est pas sans intérêt de jeter un coup d'œil en arrière sur l'historique en France de cette question et d'apporter ici quelques observations sur la biologie de la Pyrale des pommes.

Si l'on fait la bibliographie de cette question, on est surpris de constater l'abondance des travaux étrangers aussi bien sur la biologie du Tortricide que sur les méthodes de lutte suggérées par la précédente étude. Les travaux américains sont particulièrement nombreux et intéressants à cet égard : sans doute l'origine européenne du parasite incitait-elle les entomologistes du Nouveau Continent à rechercher plus activement les moyens de neutraliser cette importation indésirable en se basant sur des recherches biologiques préalables, menées paral-

lèlement dans les régions climatérique les plus différentes de cet immense territoire.

En France, par contre, où le Ver des pommes existe certainement au moins depuis l'invasion romaine, et peut-être à cause de cela même, les recherches biologiques complètes sur cette espèce font défaut. Pourtant, cela peut passer pour un truisme mais il est nécessaire d'insister plus que jamais sur ce point, on sait parfaitement et en France mieux qu'ailleurs que des recherches biologiques approfondies, tenant compte maintenant non seulement des facteurs éthologiques mais encore génétiques et écologiques doivent être à la base de toute étude sérieuse de traitement insecticide.

Voyons ce qui a été fait en France et comment ces recherches ont été entreprises. Chacun sait et nous n'insisterons plus sur ce point que la lutte contre le Ver des pommes est basée essentiellement sur l'emploi des arsenicaux qui ingérés par la chenille avec ses premières bouchées de nourriture doivent amener la mort. Or c'est dans les premières années du XX^{e} siècle que l'on commença seulement à s'intéresser en France aux composés arsenicaux déjà fort employés en Amérique et c'est à la Société pomologique représentée par M. Chasset qu'il convient de rapporter pour la région lyonnaise les premiers essais de composés arsenicaux en 1905. (Voir P. Marchal. 8).

En 1917, M. le professeur Marchal, désireux d'expérimenter en France sur une plus grande échelle l'emploi des composés arsenicaux selon les méthodes américaines, fit exécuter en différentes régions des expériences de pulvérisation de Pommiers ou de Poiriers : de cette année datent pour la région lyonnaise les travaux de Massonnat (11), ceux de Feytaud (5), Lécaillon (7), Péneau (15) et Rabaté (17) pour d'autres régions.

Enfin en 1919 des essais de traitements mixtes comportant l'emploi d'une bouillie à la fois insecticide et anticryptogamique furent entrepris dans la région bor-

delaise par le Dr Feytaud (6) et dans le Lyonnais par Paillot (12).

Depuis cette époque, les méthodes de traitement des arbres fruitiers sont restées sensiblement ce qu'elles étaient alors et l'on cherche seulement à les faire rentrer maintenant dans la pratique agricole courante.

Or, la base commune à tous ces travaux fut de transporter chez nous, je dirais presque d'acclimater purement et simplement les méthodes américaines de traitement. D'ailleurs le seul but de tous les travaux cités et clairement exprimé dans nombre d'entre eux, fut d'étudier comparativement les différents types de bouillie, de rechercher les formules les plus économiques et d'en fixer les conditions générales d'application, malheureusement sans avoir fait au préalable une étude précise et portant sur plusieurs années de la biologie de *Laspeyresia pomonella*.

Nous aurions certes mauvaise grace à nier les résultats obtenus puisque, dès 1905, on pouvait affirmer que dans la majorité des cas l'emploi des arsenicaux sauverait la presque totalité de la récolte et que nous-mêmes nous appellions au début de l'année 1929 l'attention des agriculteurs sur l'opportunité du traitement contre le Ver des pommes (1). Cependant en recherchant depuis trois ans des observations précises sur la biologie de ce Tortricide dans différentes régions, nous avons été surpris de nous trouver en présence de faits nouveaux au moins pour notre pays; d'autre part, nous avons pu en 1930 effectuer dans des conditions particulièrement intéressantes dans la région de St-Genis-Laval des traitements complets sur Noyers, traitement d'hiver et traitements de printemps.

Nous donnerons donc ici nos résultats et nos observations en souhaitant avec notre Maître M. le Professeur

(1) A. Paillot et R. Pussard. — Sur l'opportunité économique du traitement contre la Carpocapse, *C. R. Acad. agr. de Fr.*, XV, pp. 210-214. Février 1929.

P. Marchal (9)' que de nouvelles recherches soient entreprises sur tout le territoire français afin de préciser le complexe biologique et les variations du cycle annuel de *Laspeyresia pomonella*. C'est d'ailleurs à cette seule condition qu'il sera possible d'apporter la souplesse nécessaire aux méthodes de traitement, d'éviter les antagonismes de formules ou d'emploi et d'arriver ainsi à pouvoir donner des directives précises aux arboriculteurs, directives variables selon les régions, selon les années, selon l'altitude et selon les espèces fruitières envisagées.

La connaissance de la biologie de la Pyrale des pommes et de ses variations permettra aux services compétents de prévoir et d'avertir les intéressés; il appartiendra alors aux praticiens d'agir en se conformant à ces données.

Il n'échappera à personne qu'il est indispensable de faire pour *Laspeyresia pomonella* dans nos régions fruitières ce qui a été fait, et si possible plus complètement, dans nos vignobles pour la Cochylis et l'Eudémis.

Observations sur Poiriers. — Dans la région de St-Genis-Laval, depuis 1928, première année de notre séjour, nous avons constaté que la chrysalidation des chenilles qui hivernent sous les écorces commence vers le 20 avril. Dans les conditions naturelles le début du vol des papillons prend place dans la première quinzaine de mai; le fait intéressant à retenir qui a d'ailleurs été signalé par P. Marchal (8) pour la région de Paris, c'est que l'éclosion des adultes de la génération hivernante peut s'échelonner au fruitier, comme je l'ai constaté jusqu'au 12 juillet.

Le nombre des papillons passe par un maximum vers le 15 juin suivi du dépôt d'un grand nombre d'œufs.

A ce sujet, il est intéressant de remarquer que certains auteurs, entr'autres F. W. Pettey (13), estiment que dans les conditions réalisées par les fruitiers les papillons eclosent beaucoup plus tard qu'a l'extérieur; en outre

la plupart des chercheurs américains insistent sur la nécessité non seulement de suivre chaque année l'évolution du ravageur dans des élevages réalisés au milieu des vergers, mais encore de surveiller l'éclosion des papillons de la génération hivernante suivant les différentes faces d'un même tronc d'arbre grace à des dispositifs appropriés.

Comme certains auteurs l'ont signalé, il semble que la tendance des jeunes chenilles à pénétrer par l'œil du fruit soit due principalement à la forme concave de cette surface qui offre à la jeune chenille des points d'appui faciles. Pour des raisons identiques la pénétration de la chenille peut se produire pour un grand nombre, soit sous les sépales dans la petite gorge qui relie l'œil à la surface du jeune fruit, comme nous l'avons constaté à St-Genis le 18 juin 1930, soit, ce qui est bien connu, au point de contact de deux fruits ou d'une feuille et d'un fruit, soit enfin comme nous l'avons observé après un orage à grêle survenu dans notre région le 30 juin 1929, dans la dépression résultant d'une plaie de grêlon.

Dans l'Arkansas, W. R. Martin (10) a signalé de son côté que l'attaque de *Laspeyresia pomonella* était d'autant plus dangereuse que les fruits avaient été touchés par la grêle ou piqués par *Anthonomus quadrigibbus* Say.

De tels accidents peuvent expliquer l'attaque particulièrement intense des chenilles de seconde génération car on admet généralement qu'à cette époque tardive où les traitements arsenicaux sont légalement interdits chez nous, une partie de ces chenilles peuvent encore être détruites par les composés arsenicaux restant dans le calice.

On sait que les œufs de la première génération sont fréquemment déposés sur les feuilles. Ainsi, d'après S. L. Allmann (1), 74 % des œufs de la première génération seraient déposés sur les feuilles et *sur les pousses;* toutefois bien que les chenilles aient été trouvées en train de se nourrir sur le feuillage, cet auteur doute qu'il leur

soit possible d'arriver à l'état adulte sur une telle nourriture.

D'après Buckhurst (4) il est possible, en mauvaise année lorsque les fruits sont rares, que quelques chenilles puissent vivre exclusivement sur les feuilles.

De son côté F. W. Pettey (14) étudiant les dégâts de *Laspeyresia pomonella* sur Abricots dit qu'il ne semble pas que les larves creusent dans le sommet des pousses vertes d'Abricotiers ou qu'elles se nourrissent le long des nervures des feuilles de cet arbre, ce qu'elles pourraient faire sur Poiriers et Pommiers.

Or, dans les premiers jours de juillet 1930, cueillant pour l'élevage de Psyllides des pousses de Poiriers, je fus très surpris de trouver une pousse partiellement minée présentant un petit orifice latéral par lequel sortaient des déjections brunâtres. Ayant ouvert le rameau avec précaution je constatai la présence d'une jeune chenille ressemblant étrangement à celle de *Laspeyresia pomonella*. Je mis l'échantillon en élevage au milieu d'un faisceau assez serré de pousses saines et au bout de quelques jours je constatai que la chenille avait passé dans un rameau voisin qu'elle mina d'un bout à l'autre sur une quinzaine de centimètres.

La chenille quitta sa galerie pour un angle de la boîte d'élevage où elle construisit son cocon. Dans les premiers jours d'août le papillon fit éclosion et il s'agissait bien de *Laspeyresia pomonella* (1).

Cette observation fortuite doit nous inciter à rechercher dans nos diverses régions fruitières l'importance normale du feuillage dans la nutrition de la chenille. Ceci n'est n'est pas sans intérêt quand on sait que beaucoup de vulgarisateurs arrivent jusqu'à préconiser en pratique un traitement visant pour ainsi dire exclusivement l'œil du fruit ce que les praticiens auront toujours tendance à exagérer. N'oublions pas que R. H. Smith (21)

(1) Tous mes remerciments vont ici à M. l'Abbé J. de Joannis qui a bien voulu contrôler mes déterminations et qui a mis aimablement à ma disposition les ressources de son inépuisable érudition.

en 1926 montrait expérimentalement qu'en couvrant uniquement de bouillie les pommes on obtenait un pourcentage de fruits véreux plus grand qu'en pulvérisant seulement les feuilles.

Obsèrvations sur Abricotiers. — La polyphagie de la chenille de *Laspeyresia pomonella* s'étend bien au-delà des Poiriers, Pommiers et Noyers dont on sait couramment que les fruits sont ravagés par cet insecte.

Ainsi, à ma connaissance et en laissant aux auteurs la responsabilité de leur détermination, on l'a signalé notamment : dans les *abricots,* au Colorado, en Californie, en Afrique du sud, en Cyrénaique et au Caucase; dans les *cerises,* au Massachusetts, au Colorado, au Caucase et près de Moscou; dans les *coings* au Massachusetts, en Afrique du Sud, en Australie, au Caucase, en Grèce et en Angleterre; dans les *oranges,* au Portugal et en Californie; dans les *pêches,* au Colorado, au Massachusetts, en Californie, dans l'île Maurice, en Australie, en Cyrénaïque, au Caucase, au Portugal et en Angleterre; dans les *prunes,* au Massachusetts, au Colorado, en Californie, en Australie, en Afrique du sud, en Bulgarie, au Portugal et en Angleterre.

Enfin plusieurs auteurs ont décrit ses ravages dans les brugnons et dans les fruits d'aubépine; Uvarov (22) dans les grenades; Buckhurst (4) la cite dans les châtaignes et dans les galles de chêne; en Afrique du sud on l'a signalé également dans les graines d'*Eriobotrya japonica.*

En France, on connait trop les dégâts de cet insecte dans les poires, les pommes et les noix; en 1736, Réaumur (19) dans son Histoire des Insectes, au chapitre des chenilles qui s'attaquent aux fruits, dit qu'il n'a jamais trouvé de chenille dans un abricot ou dans une pêche; par contre E. L. Ragonot (18), en 1876, citait parmi les fruits attaqués les pommes, les poires, les abricots et les noix; d'autre part le même auteur rapporte sans autre précision que le papillon a été obtenu de galles de

Cynips quercus folii. Aux environs de Montpellier F. Picard (16) a signalé la chenille en 1917 dans les fruits de *Diospyros Kaki.*

Jusqu'ici, par conséquent, si la présence de la chenille de *Laspeyresia pomonella* a été relevée en France dans les abricots, il ne semble pas qu'elle ait jamais produit de grands dégâts. Or, au début de juillet 1930, je fus surpris de constater que dans la région de St-Genis-Laval un grand nombre d'abricots étaient véreux: sur certains arbres j'ai pu trouver près de 80 % de fruits attaqués renfermant une ou plusieurs larves souvent de tailles différentes et minant en direction du noyau. Peu de temps après, le 18 juillet 1930, je pouvais remarquer que des abricots récoltés sur le territoire de la commune d'Ampuis étaient attaqués dans la même proportion.

Les papillons sont éclos dans la première quinzaine d'août ; par conséquent il semble bien que les chenilles appartenaient à la première génération de l'insecte et que le cycle devait se poursuivre sur d'autres arbres, notamment sur les Poiriers.

De cette observation il ressort qu'en année où les poires sont relativement peu abondantes, une partie du cycle de l'insecte peut fort bien s'accomplir dans d'autres fruits, par exemple dans les abricots et il est possible qu'en année normale une infestation légère de ces derniers fruits passe inaperçue.

Observations sur les Noyers. — La biologie de *Laspeyresia pomonella* sur Noyers a fait l'objet d'études particulières notamment en Californie et dans l'Afrique du sud. En France, dès 1924, L. Rigotard (20) signalait la nécessité d'étudier ce parasite sur Noyers dans la vallée de l'Isère et faisait les premières tentatives de traitement; en 1928, profitant de déplacements nécessités par d'autres recherches, j'ai commencé de grouper des observations sur cette question dans les régions de Voreppe,

Tullins et St-Marcellin. Toutefois pour apporter une contribution décisive à l'étude de la biologie du Ver des noix et des méthodes de traitement, il sera nécessaire à l'avenir non pas d'observer pendant les trop courts déplacements nécessités par les pulvérisations, mais d'établir sur place, dans la noyeraie, un laboratoire temporaire, seul susceptible, d'après les observations biologiques quotidiennes de régler les essais pour arriver dans le minimum de temps à une solution satisfaisante.

En 1930, pour nous faire une idée de l'intérêt d'appliquer aux Noyers les traitements qui sont réservés jusqu'ici aux Poiriers et aux Pommiers, nous avons poursuivi nos observations sur des Noyers isolés aux environs de St-Genis-Laval et nous avons soumis quelques-uns de ces arbre à un traitement d'hiver et à plusieurs traitements d'été sur lesquels nous reviendrons plus loin.

Il est curieux de constater que les chenilles qui hivernent sous les écorces de Noyers, peut-être sous l'influence de l'alimentation, commencent de se nymphoser plus tard dans une même localité que celles qui hivernent sur Poiriers.

Ainsi, sur Noyers, j'ai observé que la nymphose et l'éclosion des adultes de la génération hivernante se produisent fin mai et commencement de juin qu'il s'agisse de la région de Tullins (Isère) ou de St-Genis-Laval (Rhône) et s'étendent au moins jusqu'aux premiers jours de juillet.

Les noix commencent de tomber en juillet : ainsi le 7 juillet 1928, je pouvais ramasser à Voreppe (Isère) de nombreuses noix dont beaucoup étaient abandonnées par les chenilles mais dont une renfermait encore dans l'amande une chenille paraissant au terme de sa croissance et dans l'écale une très jeune chenille. Au début du mois d'août, on peut encore trouver dans les noix tombées des chenilles de première génération prêtes à la nymphose; on peut donc en déduire que l'apparition des adultes de la première génération s'échelonne sur une assez longue période.

Fin juillet, début d'août apparait une deuxième génération dont les chenilles arriveront au terme de leur croissance, fin septembre - commencement d'octobre.

Au moment de la cueillette, dans la première quinzaine d'octobre, on peut trouver dans les noix une majorité de chenilles au terme de leur croissance mais aussi, comme j'ai pu le constater à Tullins, le 1er octobre 1928, quelques jeunes chenilles qui tentent de pénétrer dans les coques par un point de moindre résistance. S'agit-il d'une troisième génération ou plus vraisemblablement comme l'a déjà fait remarquer Flanders (1) de chenilles de seconde génération qui ne peuvent devenir adultes sur les Noyers ?

Les chenilles qui n'ont pu quitter les noix pour aller se nymphoser sous les écorces sont alors rentrées soit dans les locaux de séchage soit dans les usines de nettoyage, de blanchiment et de calibrage. Dans le premier cas ces chenilles se nymphoseront dans les anfractuosités des murailles, dans le second elles abandonneront leur abri pour une destinée variable selon la surveillance du personnel.

Il est dès lors essentiel de veiller à ce que ces entrepôts et ces usines, établis en général à proximité des noyeraies, ne deviennent des centres d'incubation et des foyers de contamination; il est bon de rappeler à cet égard le rôle joué par les moulins à huile dans la propagation du *Dacus oleae*.

Parasites et prédateurs. — Pour interpréter correctement les résultats des traitements insecticides, il est nécessaire d'étudier avec attention l'influence du parasitisme d'organismes divers, notamment pour l'espèce qui nous occupe sur les chenilles hivernantes. En effet, cette destruction naturelle diminue d'autant le pourcentage d'efficacité apparente de traitements effectués pendant la période d'évolution de la première génération;

(1) Flanders (S. E.). — Longevity of the Adult Codling Moth *Jl. Econ Ent.* XVIII, n° 5, pp. 752-753, Geneva N, Y., octobre 1925.

de plus la contamination d'un lot traité par une importante noyeraie voisine non traitée rend impossible la vérification de l'efficacité des traitements contre la deuxième génération. (1)

Or pendant l'hiver 1929-1930, j'ai constaté, tant dans la vallée de l'Isère que dans la région de St-Genis-Laval, qu'un fort pourcentage de chenilles hivernantes étaient tuées par un champignon *Beauveria*, sp. Ainsi je citerai comme exemple le cas d'un Noyer de St-Genis-Laval, bien isolé qui en 1929 avait donné 95 % de Noix véreuses et sous les écorces duquel j'ai récolté, le 21 février 1930, 22 chenilles momifiées et 31 chenilles bien vivantes. Ces chenilles vivantes ont été isolées: 26 sont mortes sous l'influence du *Beauveria*, une de maladie bactérienne, deux étaient parasitées par le Tachinaire *Elodia tragica* Meigen et seulement deux papillons de *Laspeyresia pomonella* ont fait éclosion respectivement le 11 juin et le 5 juillet. Par conséquent, pendant l'hiver 1929-1930 particulièrement doux, on peut estimer avec certitude au moins à 70 % le déchet de chenilles hivernantes tuées par *Beauveria* sp.

Au contraire, les Hyménoptères parasites m'ont paru jusqu'ici assez rares; ainsi j'ai obtenu seulement de chenilles récoltées dans la région de Tullins un *Trichomma enecator* Rossi (Ichn.) éclos le 12 mai 1928. De son côté mon prédécesseur J. C. Faure avait élevé un mâle de la même espèce éclos le 5 mai 1925 à partir d'une chenille récoltée sur Poirier dans le jardin du laboratoire.

Nous avons constaté que le Tachinaire *Elodia tragica* Meigen est assez fréquent dans la région de St-Genis-Laval.

Les bandes-pièges en carton ondulé qui sont bien préférables à la toile d'emballage et que nous avons utilisées depuis 1928 en les plaçant sur les arbres dès le mois de juillet, nous ont permis de constater qu'il était pos-

(1) A. Paillot, — Les traitements insecticides et anticryptogamiques des Noyers. *C. R. Acad. agr. de Fr.*, 1930, n° 25, p. 885.

sible de trouver jusqu'à 40 et 50 chenilles dans les ondulations ou dans les tubes ménagés entre la couche ondulée et la couche plane d'une même bande. Ici encore j'ai fréquemment rencontré des *Forficula auricularia* L. dans des cocons où ne restait plus aucune trace du constructeur. Il semble donc que ce Dermaptère puisse jouer le rôle de prédateur occasionnel des chenilles de *Laspeyresia pomonella* et cette observation est à rapprocher de ma note de 1925 (1) et d'un article plus récent de M. L. Berland. (3)

Expériences de traitement des Noyers. — Nos expériences ont porté, nous l'avons dit, sur des Noyers isolés dans la région de St-Genis-Laval; ainsi, nous avons pu nous mettre à l'abri de la contamination par des Noyers voisins non traités et nous avons pu suivre facilement l'évolution des arbres et du parasite.

Le 19 mars, c'est-à-dire une vingtaine de jours avant l'extrême début du débourrement, nous avons fait un lessivage à l'aide d'un motopulvérisateur Perras avec une émulsion d'huile d'anthracène selon la formule de la Station entomologique du sud-est, pour 100 litres:

sulfate de cuivre	2 kgs.
chaux	3 kgs.
huile d'anthracène	10 litres.
sulfonaphtalène alkylé	300 cmc.

Disons tout de suite que dans ces conditions l'émulsion est très bien supportée par l'arbre sans que l'on puisse dire que l'euphorie générale du végétal soit due particulièrement au composé anthracénique. On attribue généralement aux carbolinéums utilisés depuis longtemps ou à l'huile d'anthracène, principe actif des carbolinéums, émulsionnée selon divers procédés communs aux huiles une action particulièrement favorable sur la végétation.

(1) R. Pussard. — A propos du régime alimentaire du Perce-oreilles *Forficula auricularia* L. (Dermaptère). *Bull. Soc. Amis Sc. nat. Rouen*, 1er octobre 1925.

Or, comme j'ai pu le constater dans des essais faits tant dans le Rhône qu'en Seine-et-Marne, l'action favorable parait due bien plutôt au composé cuprique, généralement associé ou appliqué ensuite, et agissant avant tout comme anticryptogamique; à cet égard l'huile d'anthracène, l'huile lubréfiante et le pétrole paraissent agir de la même façon en rendant la bouillie cuprique plus adhérente et moins lavable.

Les chenilles de *Laspeyresia pomonella,* nous l'avons vu, se nymphosent généralement sous les écorces ou au fond de profondes crevasses; jamais je n'ai pu observer des cocons dans les mousses et dans les lichens comme on le pense et comme on l'écrit fréquemment. Il en résulte que l'huile d'anthracène n'a pratiquement aucune action sur les chenilles hivernant sous les écorces de Noyers, comme me l'ont montré d'ailleurs des comptages effectués après traitement.

A mon avis d'après des expériences comparatives que j'ai réalisées pendant l'hier 1928-1929 sur des œufs de divers Pucerons, notamment *Chaitophorus aceris, Rhopalosiphum ribis* et *Myzus persicae* les émulsions d'huile anthracénique ou d'huile lubréfiante sont particulièrement efficaces contre les œufs de ces insectes piqueurs, encore faut-il que l'arbre soit copieusement lessivé afin d'atteindre les œufs qui sont souvent déposés entre les bourgeons et la tige.

Par contre, et je crois utile d'ouvrir cette parenthèse, l'émulsion d'huile d'anthracène préconisée surtout contre la cochenille *Diaspis Leperii* S i g n., très fréquente sur Poiriers et sur Pêchers, même appliquée peu de temps avant le départ de la végétation et cela sur des arbres traités depuis 5 ans laisse subsister des foyers de *Diaspis Leperii*; d'ailleurs j'ai constaté en Seine-et-Marne dans un verger très infesté par cette Cochenille que les émulsions d'huile lubréfiante ou de pétrole employées pendant l'hiver plusieurs années de suite avaient une action très restreinte contre cette cochenille bien que notre collègue A. Balachowsky (2) estime que le pouvoir

insecticide des huiles lubréfiantes contre les cochenilles en général soit supérieure à celui des huiles anthracèniques par exemple.

Il y aurait lieu de préciser le nombre annuel des générations du *Diaspis* et leur apparition dans les différentes régions pour essayer, pendant la période de végétation, des traitements mixtes comportant l'emploi d'huiles blanches permettant d'agir à la fois si possible contre les œufs de *Laspeyresia pomonella,* contre les larves de *Diaspis Leperii* et par adjonction de nicotine ou de pyrèthre contre les Pucerons et les Acariens.

Les Noyers traités en hiver par l'émulsion d'huile d'anthracène en bouillie cuprique présentaient le 16 juin 1930 une végétation beaucoup plus vigoureuse que les arbres non traités dans la même localité, lorsqu'ils reçurent une première application de bouillie bordelaise arséniée selon la formule, pour 100 l.:

Sulfate de cuivre	1 kg.
Chaux hydratée	1 kg.
Arséniate de chaux	500 g.

(cet arséniate renfermait 50 % de chaux et 20 % d'anhydride arsénique)

Caséine	100 g.

Deux autres traitements furent exécutées à 15 jours d'intervalle respectivement les 1 et 16 juillet, tous avec un appareil à bras permettant de couvrir parfaitement feuilles et fruits.

Comme résultat de cet essai nous avons pu noter que les pousses des arbres ainsi traités étaient plus vigoureuses, que les feuilles étaient plus larges et plus vertes et que le *Marsonia juglandis,* si abondant sur tous les arbres de la localité n'avait pas atteint les arbres traités. D'ailleurs dès les premiers jours de septembre la différence a commencé de s'accentuer avec rapidité et le 3 octobre 1930 les arbres non traités avaient perdu presque tout leur feuillage; par contre, comme on peut en juger par la planche ci-jointe, le 30 octobre les arbres traités

R. Pussard : **Noyer témoin et Noyer traité**

(Photographies prises à St-Genis-Laval, le 30 octobre 1930)

portaient encore la presque totalité de leurs feuilles s'assurant ainsi un avantage physiologique considérable sur les arbres négligés qui depuis longtemps avaient pris leur aspect hivernal.

En octobre des comptages nous ont montré que la récolte des arbres traités renfermait à peine 20 % de noix véreuses tandis que des témoins non traités donnaient 80 % de fruits attaqués. La marge est suffisante pour nous inciter à poursuivre les essais et il est à présumer qu'ils seront encore plus intéressants et plus démonstratifs en année de forte production si l'on prend la précaution de faire au moins un traitement un peu avant le maximum de ponte des papillons de seconde génération et en portant une attention particulière au sommet des arbres où des travaux ont montré qu'un grand nombre d'œufs étaient déposés.

D'ailleurs, lorsqu'on aura précisé dans les différentes régions la répartition des chenilles hivernantes sur le tronc des arbres par rapport à la surface du sol, il sera tout indiqué de chercher à adjoindre aux pulvérisations insecticides la méthode des bandes-pièges mises en place de juillet en décembre. Cette méthode serait particulièrement intéressante pour la protection des arbres à haute tige et pour les espèces fruitières auxquelles les traitements asenicaux seraient difficilement applicables.

Ces bandes déjà utilisées depuis longtemps dans certains pays étrangers doivent être visitées fréquemment sous peine de devenir des foyers d'incubation. Pour réduire cette surveillance les techniciens américains ont préconisé dans ces dernières années d'imprégner les ceintures d'un mélange d'huile lubréfiante et de β-naphtol; le β-naphtol protégé du contact de l'eau atmosphérique par l'huile lubréfiante tuerait assez rapidement les chenilles sans diminuer le pouvoir attractif des bandes-pièges. Ce procédé serait d'ailleurs très intéressant pour assurer la destruction des chenilles hivernant dans les magasins.

Pour conclure, disons que la période des premiers es-

sais est révolue: les pulvérisations de bouillies arsenicales donnent en France dans l'ensemble des résultats satisfaisants; toutefois pour tirer le maximum de bénéfices de cette méthode il importe d'en assouplir et d'en préciser l'emploi par une étude approfondie de la biologie de *Laspeyresia pomonella*. Cette étude devra porter sur nos différentes régions de production fruitière qu'il s'agisse de la métropole ou de nos colonies.

A cet égard seule une enquête approfondie menée avec ordre, méthode et centralisation des documents pendant plusieurs années, permettra d'aboutir aux conclusions utiles pour définir la meilleure technique à appliquer dans chacune de ces régions. Pour arriver pratiquement à ce résultat il serait tout indiqué de faire appel sous une unité de direction aux observations journalières de laboratoires régionaux dont les documents sur fiches spéciales seraient centralisés et groupés d'après une classification décimale adéquate, selon la méthode américaine du bureau central d'entomologie.

(Février 1931).

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1. Allmann (S. L.). — The Codling Moth (*C. pomonella* L.). *Agric. gaz. N. S. W.* XXXVIII, pts 7-9 et 11. Sydney, juillet, septembre et novembre 1927.

2. Balachowsky (A.). — Sur la valeur des « Huiles blanches » dans la lutte contre les Cochenilles nuisibles aux Aurantiacées et aux plantes ornementales dans le midi de la France. *Rev. path. vég. et ent. agr.* 1930, p. 396.

3. Berland (L.). — Les Forficules sont-elles carnivores ? *Bull. Soc. ent. de Fr.* 1929, n° 18, p. 289.

4. Buckhurst (A. S.). — The Codling Moth (*C. pomonella*). Its life-history in England. *Fruit grower Fruiterer, Florist and Mkt. Gdnr.* London 1921.

5. Feytaud (J.). — Essais d'application du traitement arsenical contre le Ver des Pommes (*Carpocapsa pomonella* L.) Ann. *Service des Epiphyties* T. V., p. 36. 1918.

6. Feytaud (J.). — Essais de bouillies mixtes pour le traitement des arbres fruitiers. *Ann. des Epiphytics.* T. VII, 1921.

7. Lécaillon (A.). — Sur l'emploi des insecticides arsenicaux pour combattre la Pyrale des Pommes et des Poires (*Carpocapsa pomonella* L). *Ann. Serv. des Epiphyties,* T V, p. 49. 1918.

8. Marchal (P.). — Les traitements arsenicaux et les traitements mixtes des arbres fruitiers. *Ann. Serv. des Epiphytics* T. VI, p. 242. 1919.

9. Marchal (P.). — Remarques au sujet des traitements des arbres fruitiers. *C. R. Acad. d'agr. de Fr.* n° 27, p. 901. 1930.

10. Martin (W. R.). — Codling Moth in the Arkansas Valley. *Bienn. Rept Kansas State Hortic. Soc.* 1924-1925, XXXVIII, pp. 51-56. Topeka, Kansas.

11. Massonnat (E.). — Applications de la méthode arsenicale à la culture fruitière de la région lyonnaise. *Ann. Serv. des Epiphytics.* T. V, p. 54. 1918.

12. Paillot (A.). — Les traitements simultanés contre les maladies cryptogamiques et les insectes parasites des arbres fruitiers par les bouillies mixtes. *Ann. des Epiphytics.* T. VII, p. 169. 1921.

13. Pettey (F. W.). — The fruit-shed in relation to the control of the Codling Moth. *S. African Jl. Sci. Johannesburg* XVI, n° 3, oct. déc. 1919, pp. 193-195.

14. Pettey (F. W.). — Codling Moth in Apricots. Preliminary Report on the biology of the Codling Moth and its control in Apricots. Wellington, during the 1924-25 fruit season. — *Jl. Dept. Agric. Union S. Africa,* XI, n° 1-2, pp. 56-65, 137-152, Pretoria, juil.-août 1925.

15. Péneau (J.). — Emploi des arsenicaux contre les insectes des arbres fruitiers en particulier contre le Ver des Pommes et des Poires. (*Carpocapsa pomonella* L.). *Ann. Serv. des Epiphytics* T. V, 1918, p. 60.

16. Picard (F.). — *Bull. Soc. ent. de Fr.,* 1917, p. 356.

17. Rabaté (E.). — Essais d'insecticides arsenicaux. *Ann. Serv. des Epiphytics.* T. V, p. 69. 1918.

18. Ragonot (E. L.). — *Bull. Soc. ent. de Fr.* 1876. (5). VI, p LXXXV.

19. Réaumur. — Histoire des insectes. 1736. T. II, p. 478.

20. Rigotard (L.). — Les parasites du Noyer. *JL Agric. prat.* XLI, n° 19, pp. 375-376. Paris, 10 mai 1924.

21. Smith (R. H.). — Can we vanquish the Codling Moth. *Better Fruit*. XX, n° 6. pp. 5-6 et 15, n° 7, pp. 7 et 13, Portland (Oregon). Déc. 1925 et janv. 1926.

22. Uvarov (B. P.). — Review of agricultural pests of the Tiflis and Erivan Government for the year 1916-1917. *Tiflis Bureau for Control of Agric. pests* 58 pp.

Action des huiles sur la cochenille *Lecanium corni* L.

par P. VOUKASSOVITCH

Il y aurait peut-être intérêt à ajouter aux travaux de Balachowsky, J. Génieys, R. Poutiers, Dr Trabut, etc... sur l'action des huiles de diverses provenances sur les cochenilles, les résultats de mes études sur les mêmes produits employés contre *Lecanium corni* L.

La cochenille *L. corni,* et particulièrement sa variété *robiniarum* Marchal, est très fréquente en Yougoslavie sur le Robinier, mais toujours en petit nombre. Sa présence sur le Prunier n'est pas signalée dans la littérature entomologique du pays — d'ailleurs très pauvre — et est inconnue au souvenir des cultivateurs.

C'est en 1919 que l'invasion actuelle a été remarquée en Bosnie par J. Popovitch, directeur de l'Institut Phytopathologique de Sarajévo. En Serbie, dans les centres de culture du Prunier, l'invasion s'est déclarée particulièrement grave dès 1926 et, en 1928 et 1929, on pouvait bien suivre sa progression vers le Nord et l'Est. L'année dernière, dans les contrées récemment infestées, un recul de l'invasion a été noté, plus accentué dans la région nord de l'Etat. En général, on pourrait dire qu'en 1930

tous les centres de culture du Prunier ont été infestés et les dégâts provoqués jusqu'à présent par l'insecte sont évalués à plusieurs milliards de dinars (1). D'après les données de la Chambre d'agriculture de Belgrade, environ la moitié des prunelaies existantes seraient anéanties; à Valiévo, un des centres d'exportation des pruneaux, il a été expédié en 1929 : 900 wagons; en 1930 seulement environ 150 wagons, tandis que la moyenne est d'environ 1.500 wagons par saison.

Pour lutter contre ce fléau, on a préconisé les carbolinéums, les insecticides à base de soufre et de barium et, moins, le jus de tabac.

Les produits cités présentent tous l'inconvénient d'être d'un prix élevé, par rapport aux possibilités économiques des cultivateurs. Il serait difficile, vu l'état primitif de la culture et la diversité des facteurs entrant en jeu d'évaluer même approximativement ce prix. D'après mes observations, dans les prunelaies bien plantées et entretenues et sans tenir compte du coût du pulvérisateur et de la main-d'œuvre, il ne serait pas inférieur au quart ou même au tiers de la valeur totale de la récolte. Dans les prunelaies âgées, aux arbres trop hauts et souvent éloignés seulement de 2 mètres de distance les uns des autres, le traitement devenait pratiquement impossible. Dans ces conditions, il est compréhensible que les cultivateurs aient préféré abandonner leurs prunelaies au lieu de les traiter et que l'Etat ait été obligé de subventionner largement pour encourager à la lutte. Il m'avait donc paru de première urgence de rechercher des produits meilleur marché, qui permettraient une lutte économique et générale, la seule ayant des chances de donner des résultats satisfaisants. Dans ce but, j'ai commencé les études nécessaires à l'Institut, d'abord avec la collaboration de l'Ingénieur D. Kostitch, ensuite seul.

Dès le début, nous nous sommes occupés principalement d'étudier l'action des huiles minérales et végétales,

(1) Le cours moyen du dinar est de 2,25 pour 1 franc.

d'après les formules déjà connues et, notamment, celles utilisant le pétrole et les huiles de graissage d'automobiles. Le poids spécifique de ces dernières était d'environ 0,890 à 0,940 et leur viscosité à 50° variait de 7° à 12° Engler. Pour obtenir les émulsions de pétrole et de ces huiles nous avons utilisé différents émulsifiants, mais les meilleurs résultats pratiques ont été obtenus avec la farine d'après le procédé indiqué dans le Manuel-guide des traitements des arbres fruitiers de Trouvelot et Willaume pour les émulsions de pétrole, et que Dr Trabut a employé aussi pour les huiles. Puisqu'il s'agissait, dans le cas de *Lecanium corni,* de traitements d'hiver, reconnus comme les plus efficaces, il y avait moins à tenir compte de l'action des produits employés sur la plante même.

Dans toutes les expériences faites le même procédé a été appliqué : des rameaux portant des larves hibernantes du 2e stade ou nymphes étaient coupés en morceaux comptant chacun plus d'une centaine de larves; ces morceaux, plongés dans les bouillies préparées et aussitôt retirés, étaient mis à sécher, puis remis dans le thermostat et soumis à la température de 18° à 24° et observés d'un jour et demi à trois jours. Le pourcentage de cochenilles tuées a été déterminé en utilisant d'abord la réaction très vive des larves à la chaleur, puis par des examens au binoculaire d'un certain nombre d'entre elles (environ une centaine) pour chaque cas.

Les cultivateurs eux-mêmes ont remarqué cette réaction des larves à la chaleur. En plein hiver, durant les jours clairs et par temps calme, on peut observer, sur les arbres contaminés, des files de larves en mouvement du côté ensoleillé. De même, si des rameaux couverts de cochenilles, pris sur des arbres infestés à n'importe quel moment de l'hiver, sont transportés dans une pièce chauffée au-dessus de 10°, après un temps plus ou moins long, en rapport avec la température du lieu d'observation et celle du milieu extérieur où elles se trouvaient auparavant, les larves commencent à bouger et après un

certain laps de temps variant de 3 à 7 jours, elles délaissent les rameaux. L'examen de ces rameaux au binoculaire permet de constater facilement que toutes les larves n'étant pas descendues étaient déjà mortes antérieurement.

Au cours de l'expérience, les rameaux traités ont été visités plusieurs fois et les larves se mouvant ont été enlevées et notées comme vivantes, soit comme ayant résisté au traitement. Après un et demi à trois jours, les rameaux ont été soigneusement revus au binoculaire, les larves vivantes enlevées et environ une centaine d'autres examinées une par une pour déterminer le nombre de mourantes ou de tuées, en rejetant toutes celles qui semblaient être mortes déjà auparavant.

Les meilleurs résultats, eu égard au prix, ont été obtenus avec les huiles d'automobile. Cependant, ils n'ont pas été toujours stables et en comparant l'action des émulsions faites avec ces huiles à celle des insecticides en vente dans le commerce, il nous est arrivé d'obtenir, d'ailleurs rarement, d'assez grandes variations dans les résultats. Elles proviennent de la plus ou moins grande viscosité des huiles employées, les huiles avec la viscosité de 16°4 Engler à 50° se sont montrées complètement inactives, les résultats ayant été d'autant meilleurs que la viscosité de celles-ci était plus faible.

Craignant des insuccès, vu l'inexpérience des cultivateurs, nous n'avons pas préconisé l'emploi de ces émulsions dans la pratique, attendant d'apporter une amélioration dans leur préparation et d'étudier davantage leur action.

Poursuivant ensuite ces études, j'ai remplacé les huiles d'automobile, d'un prix relativement élevé, par d'autres huiles de graissage meilleur marché, pour fixer le choix définitif sur l'une d'elles de la série des huiles légères, de poids spécifique de 0,920 à 0,925 et de viscosité 6° à 6,5° Engler à 20°, 2 à 2,2° Engler à 50° et 1,20° à 1°, 25 Engler à 100°. Comme on voit, sa viscosité était de beaucoup inférieure à celle des huiles employées

auparavant. L'émulsion de cette huile à la concentration de 0,5 % a provoqué déjà chez les larves traitées au laboratoire par le procédé indiqué, une mortalité de 98 à 100 %. Avec l'émulsion à 1 et 2 %, les concentrations plus fortes n'ayant pas été examinées, la mortalité obtenue était presque toujours totale. Quelques essais faits dans la nature ont donné de même de très bons résultats. En général, c'est là le meilleur produit que j'ai expérimenté dans la lutte contre les larves hibernantes de *L. corni*.

Pour la préparation de cette émulsion j'ai employé comme précédemment la farine de froment, dans la proportion de 1 gr. de farine pour 1 cm^3 d'huile et en procédant comme suit : on verse d'abord la farine dans l'huile en remuant avec une baguette afin d'obtenir une masse homogène. On y incorpore ensuite, peu à peu, la quantité d'eau nécessaire, ne versant au début que de très petites quantités, en remuant toujours, pour que la masse garde continuellement son homogénéité. L'incorporation de l'eau à la masse, qui s'opère d'abord avec une certaine lenteur, devient rapidement de plus en plus facile avec le degré de dilution. L'émulsion conserve plusieurs jours son activité, bien que déposant une partie de la farine. Cependant, il est tout indiqué de ne la préparer qu'au moment de son emploi.

Le mode d'action de l'émulsion doit être, me paraît-il, principalement physique, comme d'ailleurs Balachowsky a pu le constater pour les émulsions huileuses qu'il a étudiées. L'émulsion ci-dessus possède un pouvoir mouillant très élevé. Elle mouille complètement les écorces et toute la surface du corps des larves, s'insinuant entre lui et l'écorce. Elle bouche les canaux semi-circulaires faisant communiquer les stigmates avec l'extérieur et doit pénétrer même dans les stigmates et empêcher ainsi tout échange gazeux entre le corps et le milieu. Le corps des larves tuées, tout gluant et huileux, se gonfle après quelques heures pour se dessécher et durcir ensuite.

Mais, si dans les traitements d'hiver l'action de cette émulsion est radicale, elle diminue progressivement et rapidement dès qu'au printemps les larves redeviennent actives, se fixent sur les rameaux et commencent à se nourrir. Le corps de l'insecte après la deuxième mue, qui suit d'assez près ce retour à la vie active, devient de plus en plus difficilement mouillable et à cause de sa grandeur, l'insecticide n'arrive plus à l'enduire complètement.

Le prix de revient de l'émulsion employée est très bas : à la concentration de 1 %, au-dessous de laquelle il ne faut pas descendre en l'employant dans la nature, 1 litre de bouillie coûterait environ 4 centimes.

Il est à regretter qu'aucune suite pratique n'ait été donnée, jusqu'à présent, à ces études.

(*Laboratoire de parasitologie de l'Institut central d'hygiène à Belgrade*).

SEANCE DU 27 MARS 1931

Présidence de M. P. Marié, Président

Excusés, p. 110. — *Admissions*, p. 110. — *Présentations*, p. 110. — *Observations*, p. 110. — A. Balachowsky : Sur quelques Lépidoptères nuisibles, p. 116. — R. Pussard : Remarques biologiques sur *Oinophila V. flavum*, p. 128. — Foex et Rosella : Sur le piétin du Blé, p. 132. — A. L. Guyot : De quelques Balais de sorcière nouveaux ou peu connus, p. 142. — G. Viennot : *Pseudoperonospora et Peronospora des Orties*, p. 151. — *Analyses d'ouvrages*, p. 154.

Excusés : MM. Vayssière et Rabaud.

Admissions :

MM. le Dr Poeverlein, Oberregierunsgrat à Spire Palatinat (Allemagne).

E. Walter, 16, rue de la Gare, Saverne (Bas-Rhin).

R. Commun, 58, rue Rousseau, Saïgon (Indo-Chine).

J. Souty, Station centrale de Pathologie végétale, Etoile de Choisy, Route de Saint-Cyr, Versailles (S.-et-O.).

Présentation :

M. D. Wallerstein Pacca, Préparateur au Service de Phytopathologie de l'Institut Biologique de Défense agricole, Avenue Pasteur, Rio de Janeiro (Brésil), présenté par MM. Rangel et Vayssière.

OBSERVATIONS

A propos des *Ligniera*. — Ayant eu occasion d'examiner récemment des racines de *Lychnis Githago*, prélevées en un endroit du Jardin Botanique de l'Ecole Na-

tionale d'Agriculture de Grignon (Seine-et-Oise), où cette plante, cultivée depuis fort longtemps sur le même emplacement, montre un aspect chétif et une végétation languissante, nous avons remarqué une infection abondante du système radiculaire de cette espèce par divers organismes fongiques dont surtout *Asterocystis radicis* de Wild. et *Ligniera Junci* (Schw.) Maire et Tison.

Quelques pieds de *Senecio vulgaris*, développés au centre de la tache dépérissante de *Lychnis Githago*, montraient une infection également abondante de leurs racines par ces mêmes organismes.

Lychnis Githago et *Senecio vulgaris* sont ainsi à inscrire comme hôtes nouveaux de l'espèce polyphage *Ligniera Junci*.

Si l'assimilation proposée par W. R. Ivimey Cook entre *Lignera pilorum* Fron et Gaillat et *Ligniera Junci* est exacte, cette dernière espèce avait déjà été observée en France, en 1925, par Fron et Mlle Gaillat, dans les racines de *Poa annua*, où Maire et Tison l'avaient déjà entrevu dès 1911.

Viennot a d'ailleurs, tout récemment, retrouvé *Ligniera Junci* dans les racines de *Poa annua*, au Jardin Botanique de Grignon.

Nous n'avions, pour notre part, encore rencontré en France que *Ligniera verrucosa* Maire et Tison, dans les racines de *Bromus* sp., *Festuca* sp. et *Chenopodium* album à Montigny-Beauchamps, près Paris, et de *Beta vulgaris* dans le jardin de la Station de pathologie végétale de Paris; cette espèce avait été décrite, en 1910, par Maire et Tison, dans les racines de *Veronica arvensis*.

A. L. Guyot.

*
**

Récoltes pathologiques du mois de mars 1931 sur le domaine de Grignon (Seine-et-Oise) ou aux environs. —

Au 1er mars, on trouve déjà :

Puccinia glumarum (II), sur Blé d'hiver.
Puccinia triticina (II) sur Blé d'hiver.
Puccinia simplex (II), sur Orge d'hiver.
Puccinia dispersa (II), sur Seigle d'hiver.

2 mars : *Oïdium erysiphoïdes* Fr. sur *Lamium album* L., à l'ombre épaisse d'une haie de Buis.

Peronospora Lamii A. Br., sur *Lamium purpureum* L., dans une friche abritée.

Puccinia Lampsanae Schultz (1), sur *Lampsana communis* L., sur un tas de terreau.

4 mars : *Puccinia Glechomalis* D C. (III), sur *Glechoma hederacaea* L., dans le gazon à l'abri d'une haie.

Ramularia calcea Desm., sur *Glechoma hederacaea* L., un peu partout.

5 mars : *Ovularia Veronicae* Fckl, sur *Veronica persica* Poir., très commun partout.

Stigmatea Robertiani Fr., sur *Geranium Robertianum* L., très commun dans les endroits abrités.

6 mars : *Puccinia Violae* Schum. (I), sur *Viola odorata* L., Forêt de Marly, talus en sous-bois.

Peronospora Fragariae Roze et Cornu, sur *Fragaria vesca* L., Forêt de Marly, sous les feuilles mortes.

15 mars : *Erysiphe graminis* D C., sur Blé, très abondant.

20 mars : *Puccinia holcina* Erick. (II) sur *Holcus lanatus* L., au Jardin botanique, sur les écailles du bulbe.

20 mars : *Puccinia holeina* Erick. (II) sur *Holcus lanatus* L.

22 mars : *Puccinia mirabilissima* Peck (II, III) sur *Mahonia aquifolium* Nutt, sur les feuilles de 1, 2 et 3 ans.

Peronospora Ficariae Tul., *sur Ficaria ranunculoides* Mœnch., parc de Versailles, dans un sous-bois frais.

G. Viennot.

***

Sur un traitement du *Monilia* du Prunier d'Ente en 1930. — Depuis quelques années, j'ai eu à m'occuper d'un dépérissement de Pruniers d'Ente, âgés d'une vingtaine d'années et très vigoureux, séchant brusquement comme par une sorte d'apopléxie; la partie souterraine peut émettre des rejets. J'ai voulu adresser au proprié-

taire un bidon d'*arsénite de soude* du commerce. Le fournisseur, n'en possédant pas, ou ayant commis une erreur, envoya un *arséniate de plomb* du commerce. Par précaution, j'avais fait parvenir de l'*arsénite de soude* préparé au laboratoire, de sorte que les essais tentés avec ce dernier produit furent bien exécutés. J'aurai probablement l'occasion d'y revenir.

En vue d'utiliser l'*arséniate de plomb*, des traitements furent faits par le propriétaire, M. Longuesserre, concurremment avec d'autres produits, dans le but de combattre les maladies cryptogamiques et les insectes.

Le premier avril 1930, les Pruniers étant en pleine floraison, les traitements suivants furent appliqués avec l'appareil ordinaire à dos d'homme, muni d'une lance-bambou, dispositif léger et pratique utilisé dans la région :

1° à l'*arséniate de plomb*, trois litres pour 200 litres d'eau;

2° avec un produit commercial contenant un arséniate diplombique et du lysol, trois litres pour 200 litres d'eau;

3° au *Lysol*, à la dose d'un kilog. pour 200 litres d'eau;

4° à la *bouillie bordelaise*, à raison de 1 kilog. 500 de sulfate de cuivre pour 100 litres, et chaux en quantité suffisante pour neutraliser;

5° témoins ne recevant aucun traitement.

Si l'année 1930 a été une année à *Plasmopara*, comme 1919 et 1915, elle a été aussi très favorable au développement du *Monilia*. Les fruits des Cognassiers, des Pommiers, des Pruniers, des Cerisiers étaient rapidement envahis par ce dernier champignon, favorisé par un état hygrométrique élevé. Les taches, de faible étendue au début, s'accroissent peu à peu et recouvrent toute la surface du fruit qui se momifie, non seulement sur le sol, mais sur l'arbre même. Il était nécessaire d'apporter une surveillance spéciale à cet envahissement, et de faire des cueillettes fréquentes, si l'on voulait éviter une perte quasi-totale.

Après les diverses manipulations auxquelles on soumet les prunes, les taches se montrent jaunes-fauves, plus claires que les parties normales; souvent, il y a des creux, des cavités correspondant à des parties où l'épiderme est tombé. Il va sans dire que ces prunes ne sont pas marchandes. Le résultat des traitements précités

a été tel qu'il s'est montré des plus évidents; il pouvait se traduire de la manière suivante :

Nombre de prunes tachées :
sur les plantes traitées... 0.
— témoins .. toutes sans exceptions et fruits petits.

Les conclusions qu'on en peut tirer peuvent être exposées ainsi :

1° Un seul traitement effectué en pleine floraison a suffi pour empêcher le développement du redoutable *Monilia*;

2° Les composés arsénicaux et le lysol se sont montrés fongicides, ce qui confirme certaines observations antérieures;

3° Le rôle des Insectes dans la transmission de cette maladie semble problématique, car on n'a pas eu à s'en plaindre en 1930 sur les Pruniers.

M. Gard.

***

Plaies causées sur les arbres par les Champignons. Traitement. — Les plaies causées par les Champignons sont beaucoup plus graves que les blessures par fracture, écrasement, coupure, etc., etc... dont j'ai parlé au Tome XVII, fascicule 8-9, octobre-novembre 1930, car il y a toujours un mycélium.

Dans les Agaricinées, l'*Agaricus melleus* qui attaque tant d'arbres divers. Dans les Polyporées, le *Trametes Pini*, parasite de blessure, cause la pourriture rouge du Pin, du Mélèze; le *Polyporus annosus*, parasite vrai des racines des Conifères, des Genévriers; le *Polyporus fomentarius*, parasite de blessure sur Ormes, Hêtres, Chênes, arbres fruitiers : le *Polyporus igniarius*, parasite de blessure, sur Charmes, Aulnes; le *Polyporus sulfureus*, parasite de blessure, qui attaque de nombreux arbres et forme des plaies profondes; le *Polyporus hispidus* qui attaque et fait des plaies profondes sur les Noyers et les arbres fruitiers; le *Polyporus Schweinitzii* qui attaque la base et le tronc des Pins; le *Polyporus Hartigii* qui attaque les Conifères.

Dans le genre *Hydnum*, *H. diversidens*, parasite de blessure, vit sur les Chênes et produit la pourriture blanche; l'*Hydnum Scheidermayeri*, forme sur les Pommiers

de grandes cavités; le *Stereum Frustulosum*, parasite de blessure, produit une croûte très dure sur le bois des Chênes, des Ormes. Tous ces Champignons et encore beaucoup d'autres doivent être soignés.

Après avoir retiré les chapeaux des Champignons sur les arbres atteints, les plaies paraissent superficielles ou profondes avec perte de substance. Dans le premier cas, l'arbre ne paraît pas avoir beaucoup souffert, il n'est pas vermoulu, la plaie est encore dure. On devra ruginer ler parties sur lesquelles étaient les chapeaux, puis mettre deux fois à deux jours d'intervalle une couche de permanganate de potasse à 5 %. On peut passer légèrement la flamme d'une lampe à souder, ruginer ensuite et appliquer le permanganate. On recouvre ensuite la plaie avec du goudron végétal.

Dans le second cas, la plaie est vermoulue, il y a souvent grande perte de substance. On devra alors ruginer toute la partie vermoulue et quand on parviendra au bois dur, on lavera la plaie profonde avec de l'eau de Javel à 25 %, puis on badigeonnera avec du permanganate de potasse à 5 %. On cimentera alors la cavité avec du ciment; le ciment sera gaché avec de l'eau additionnée de permanganate. Quand tout sera bien sec, on recouvrira avec du goudron végétal.

Ce traitement m'a toujours réussi, notamment pour un *Polyporus sulfureus* attaquant un arbre au Groupement Hospitalier des Enfants malades Necker, dont j'ai déjà parlé dans une observation.

Charles CHARPENTIER.

Contribution à l'étude des Insectes nuisibles du Midi de la France

(PREMIÈRE NOTE)

Observations sur quelques Lépidoptères nuisibles aux cultures du littoral méditerranéen

par A. BALACHOWSKY

INTRODUCTION. — Nous avons l'intention de présenter sous forme de « *Contribution à l'étude des Insectes nuisibles du Midi de la France* » des notes détachées, d'un caractère à la fois biologique et agricole, réunissant un certain nombre d'observations effectuées tantôt dans la nature au cours de nos tournées, tantôt dans les élevages entrepris en Insectarium. Ces notes pourront être très sommaires lorsqu'il s'agira de faire simplement ressortir un fait biologique intéressant, ou détaillées chaque fois que nous traiterons de la monographie d'un insecte nuisible. Nous nous efforcerons de les rendre aussi originales que possible sans craindre toutefois de rapporter à nouveau les faits antérieurement observés par d'autres, si ces faits nous paraissent de quelque intérêt; dans ce cas, la citation de leurs noms ne sera pas omise à condition qu'ils nous soient connus. Nous affronterons donc sans peur cette délicate question de « priorité » si chère à certains naturalistes, car nous pensons avec P. DE PEYERIMHOFF, « ... *qu'en matière d'informations biologiques, les répétitions ne nuisent pas* ».

La première note, que nous présentons ici, comprend une série de petites observations effectuées au cours des années 1929 et 1930, sur la faune des Lépidoptères nui-

sibles aux cultures fruitières, florales ou maraîchères des départements méditerranéens du Sud-Est.

Le mérite de ce travail revient en grande partie à l'éminent lépidoptériste M. l'abbé DE JOANNIS, à la savante érudition duquel nous devons la détermination de la plupart de nos récoltes.

Fam. Thaumetopoeidae [1]

Cnethocampa pityocampa Schiff. — La Processionnaire du Pin cause chaque année d'importants ravages aux Pineraies des Alpes Maritimes. Elle est beaucoup plus nuisible aux peuplements de *Pinus sylvestris* des Préalpes (750 m. à 1.100 m.) qu'aux Pins de la côte (*Pinus maritima, Pinus pinea, Pinus halepensis*).

Fam. Lymantriidae

Euproctis chrysorrhoea L. — Pullule sur les Arbousiers des Iles d'Hyères, notamment à l'Ile du Levant et de Port-Cros; se rencontre isolément parmi les cultures.

Ocneria dispar L. — La chenille fut très abondante en juin et juillet 1930 sur les Platanes des avenues, notamment à Nice et à Cannes.

Fam. Noctuidae

Lycophotia margaritosa Haworth (= *Agrotis saucia* Hb.). — Cette noctuelle polyphage, si commune sur le pourtour du bassin méditerranéen, cause chaque année d'importants dégâts aux cultures d'*Asparagus plumosus* de la région antiboise. La chenille a des mœurs nocturnes et possède vraisemblablement deux générations par an; c'est la génération automnale qui est de beaucoup la plus nuisible; en 1929 et 1930 de nombreuses serres eurent à souffrir gravement de ses attaques. MILLIÈRE écrivait déjà en 1873 que « ... *c'est après la chenille de Pieris brassicae, la plus commune et la*

(1) Nous adoptons ici la classification donnée par STAUDINGER et H. REBEL dans « *Catalog der Lepidopteren des paleartischen Faunengebictes* ». Berlin, 1901.

plus vorace de toutes les larves qui ont été observées dans le département... »

Diloba coeruleocephala L. — Observé sur les Pommiers de la région de Seranon (A.-M.) 1.200 m.; s'attaque exclusivement au feuillage, une seule génération, chenille diurne en mai et juin; papillon en octobre; les œufs passent l'hiver. Isolé et peu abondant en 1930. P. Vayssière (1920) signale cette espèce comme nuisible aux Amandiers dans la Crau.

Brotolomia meticulosa L. — La chenille de cette belle noctuelle se rencontre assez fréquemment à l'automne dans les serres de Rosiers de la Côte-d'Azur. En 1929 et 1930 ses dégâts furent de peu d'importance.

Fam. Geometridae

Abraxas pantaria L. v. *cataria* G n. — Espèce inféodée au Frêne qu'elle arrive à défeuiller parfois en totalité, très abondante en 1929 dans la région de Biot (A.-M.) et aux pieds de l'Estérel (région de la Napoule, vallée de la Siagne) où des arbres furent totalement dépouillés de leurs feuilles au mois de juillet.

Les premiers papillons volent en avril et mai; on commence à apercevoir les chenilles de 1re génération à la fin du même mois ou en juin, et les papillons en juillet-août. Une 2e génération a lieu à partir de cette époque; les œufs d'un vert tendre sont disposés isolément ou par petits groupes à la face inférieure des feuilles. Une ponte en comprend en moyenne 80 à 100. Les chenilles de la 2e génération éclosent rapidement et commencent à se nymphoser vers la mi-septembre. Les chrysalides passent l'hiver. Nos observations ne coïncident pas tout à fait avec celles de Millière (1873, p. 190) qui fait remarquer que « ... *la chenille qui passe l'hiver ne grossit réellement qu'après le développement des feuilles de Fraxinus excelsior dont elle se nourrit exclusivement. La transformation a lieu à la fin de mai* ».

Abraxas pantaria a été signalé à plusieurs reprises

comme nuisible aux Frênes du midi de la France notamment par F. Picard (1919, p. 150) et P. Vayssière dans les Bouches-du-Rhône (1920).

Nous avons remarqué en 1929, que les arbres dont les feuilles furent totalement dévorées en juillet eurent une 2e poussée à partir d'août, coïncidant sensiblement avec l'apparition des chenilles de la 2e génération. (1)

Lygris prunata L. — J'ai capturé une dizaine d'individus de cette espèce sur des Groseilliers cultivés à Seranon (A.-M.) 1.200 m. La chenille apparaît vraisemblablement au début de mai, en tous cas elle atteint la moitié de son développement vers le 25 mai; d'un vert tendre dans le jeune âge elle passe au gris cendré au moment de la nymphose. Eclosion en août. Isolé et peu nuisible.

Ce géométride commun dans toute l'Europe, semble affectionner presque exclusivement le Groseillier. Millière (1873, p. 24) avait déjà signalé sa présence sur les Groseilliers sauvages de la région montagneuse du département des Alpes-Maritimes : vallée de Lantosque, Bros du spaillard. Il est possible que cet insecte devienne vraiment nuisible à partir du jour où la culture des Groseilliers prendrait une grande extension dans le département.

Chloroclystis coronata H b. — Très nuisible au Pommier et au Poirier dans la région de Seranon, de St-Vallier (800 - 1.200 m.), et vraisemblablement dans toute la partie montagneuse du département. La chenille s'attaque en mai aux boutons floraux qu'elle dévore en totalité. Les dégâts furent importants en 1930. Eclosion en juin.

(1) Il nous paraît également intéressant de signaler la présence d'*A. pantaria* à l'Ile de Port-Cros, où il fut capturé à la lumière par M. Powell en mai 1929. Il n'existe pas de Frênes à Port-Cros, le papillon a donc dû être poussé de la côte distante de 10 kilomètres, par les vents. Nous avons eu déjà l'occasion de faire remarquer ailleurs (1930) comment l'action du vent pouvait expliquer la présence dans l'île de certaines espèces de la côte, notamment de *Novius cardinalis* prédateur bien connu de la Cochenille australienne *Icerya Purchasi*.

Fam. Arctiidae

Phragmatobia fuliginosa L. — Cette espèce polyphage, si commune sur les plantes basses, a causé quelques dégâts aux cultures de Cyclamen à fleurs doubles de Perse, dans une propriété de Cannes - La Bocca (septembre 1930).

Fam. Pyralidae

Acrobasis obtusella H b. — Cette espèce qui est nouvelle pour le midi (J. DE JOANNIS) a été récoltée en petit nombre sur les feuilles de Poirier, à Seranon (A.-M.) 1.200 m.

Rhodophaea marmorea H w. — Chenille abondante en mai sur les Pruniers et les Prunelliers, à Seranon. Elle agglutine les feuilles au moyen de fil soyeux; éclosion en juin. Peu nuisible.

Cryptoblabes gnidiella M i l l. — Cette pyrale polyphage, si commune dans le bassin méditerranéen où elle vit principalement sur *Daphne gnidium* se montre quelquefois nuisible aux plantes cultivées comme l'a fait remarquer BERLESE en Italie (1915) et BODENHEIMER (1930) en Palestine.

En France, elle ne semble pas encore avoir été signalée comme nuisible. Nous l'avons observée en septembre sur des Pêchers de l'Ile de Port-Cros (Var). Les chenilles vivent en colonies de 30 à 50 individus dans des faux nid qu'elles confectionnent en rassemblant les feuilles par des fils soyeux. Les dégâts se limitent au feuillage et ne semblent pas avoir une importance appréciable en raison de l'époque tardive à laquelle ils se manifestent (mi-septembre). *Cryptoblabes gnidiella* constitue un nouvel exemple parmi tant d'autres d'un insecte vivant sur la flore spontanée sur le point de devenir nuisible par adaptation sur les plantes cultivées. MILLIÈRE (1873, p. 266) signale avoir souvent observé cette chenille sur le *Daphne* dans la région de Cannes.

Glyphodes unionalis H b. — Commet chaque année

des dégâts plus ou moins importants dans les cultures de Jasmin de la région de Grasse. Une attaque importante a été observée en septembre 1930 par M. Boischot dans la région de St-Basile. Cette belle pyrale blanche affectionne également d'autres Oleacées, notamment le Troène et l'Olivier. Millière (1873, p. 235) signale la chenille sur « ... *la Bruyère et différents arbustes* ».

Fam. Tortricidae

Cacoecia xylosteana L. — Observé en petit nombre sur les Groseillers cultivés à Seranon (A.-M.). Millière (*cf.* p. 270) signale la chenille sur le Chèvrefeuille dans la partie montagneuse des Alpes-Maritimes.

Tortrix pronubana H b. — Il est inutile d'insister à nouveau sur cette dangereuse espèce qui a fait l'objet de nombreux travaux et d'un mémoire détaillé de R. C. Fisher (1924). Nous signalerons simplement avoir observé la chenille au Cannet (env. de Cannes) en mars de 1930, s'attaquant à de jeunes plantations de Jasmin; les greffes furent dévorées et la reprise des plants rendue impossible. Obtenu également d'élevage de nombreuses plantes, notamment de l'Olivier, du Troène, de l'*Acacia longifolia*, etc., etc... Millière (1859 et 1873) insiste tout particulièrement sur le régime polyphage de l'espèce qui à l'époque n'était pas encore considérée comme nuisible.

Cnephasia nubilana H b. — Semble assez commun dans la région montagneuse des Alpes-Maritimes où j'ai observé la chenille, en mai, sur les Pruniers. Eclosion en juin.

Cnephasia wahlbomiana H b. — Abondant sur les Groseilliers, à Seranon. La chenille, de couleur sombre, relie entre eux les lobes des feuilles en forme de coupe (mai 1930). S'est montré nuisible en 1930. Eclosion au début de juin.

Evetria buoliana S c h i f f. — Répandu dans toutes les Alpes-Maritimes et commet de sensibles dégâts dans les jeunes peuplements (reboisements) de Pins sylves-

tres des Préalpes; la croissance des jeunes sujets est entravée par l'attaque répétée de ce microlépidoptère — Papillon au début de juillet à St-Vallier — Millière (*cf.* p. 28) considérait *Evetria buoliana* comme rare dans les Alpes-Maritimes à son époque; il faut croire que l'extension de cet insecte et les dégâts qu'il commet se sont considérablement accrus depuis une cinquantaine d'années.

Polychrosis botrana Schiff. — L' « Eudemis de la Vigne » fit de gros ravages en septembre 1930 dans quelques vignobles de St-Laurent-du-Var (A.-M.); parmi les cépages de table « Servan ».

Cydia molesta Busk. — Nous avons insisté ailleurs (1930) sur l'importance économique de la « *Tordeuse orientale du Pêcher* » dont la présence dans le midi de la France constitue une menace pour la culture fruitière européenne.

Cydia pomonella L. — Le « Carpocapse » est commun dans les Alpes-Maritimes où il s'attaque non seulement aux pommes mais aussi quelquefois aux pêches. Les traitements arsenicaux ne s'étant pas encore généralisés sur la Côte-d'Azur, les dégâts occasionnés par cet insecte sont toujours importants (1). Il nous paraît intéressant de signaler la présence du Carpocapse dans les jeunes pousses du Pêcher, bien que ce cas soit rare, il fut constaté dans la vallée de l'Erieux (Ardèche), par M. Hauessler et nous en juillet 1930.

Argyroploce variegana Hb. — S'attaque aux feuilles de Groseilliers à Seranon, isolé et peu nuisible en 1930. Cette espèce est signalée par Millière sur les Rosiers dans la région de Cannes (1873, p. 279).

Argyroploce ochroleucana Hb. — Répandu dans toutes les plantations de Rosiers du littoral, aussi bien dans les cultures de plein vent (Rose de parfumerie) que dans les serres (fleurs coupées), s'attaque indifféremment au

(1) Pratiquement 90 % des pommes sont « véreuses ».

feuillage ou aux boutons floraux qu'il agglutine en paquets par des fils soyeux.

La chenille est surtout nuisible vers le milieu de l'été c'est-à-dire à une époque assez tardive; son importance économique s'en trouve ainsi bien diminuée.

Argyroploce pruniana H b. — S'attaque au Pommier et au Poirier dans la région de Seranon; sans importance économique en 1930. L'espèce a été signalée par Millière (1873, p. 279) sur *Crataegus*, à Nice.

Phalonia contractana L. — Observé en abondance à Antibes en août 1929 dans les capitules de Chicorée cultivée. La chenille dévore les graines et nuit aux cultures sélectionnées.

Fam. Glyphipterygidae

Simaethis nemorana L e a c h. — Espèce inféodée au Figuier, très commune dans tout le midi. Ses dégâts sont généralement peu importants comme l'a fait ressortir F. Picard (1919). Il arrive cependant quelquefois que des arbres aient à souffrir de ses attaques. Nous avons eu l'occasion d'observer à Port-Cros, en septembre 1930, un groupe de Figuiers dont la totalité des feuilles avaient été minées par *Simaethis*. Les chenilles mordillent aussi quelquefois les figues.

Fam. Yponomeutidae

Yponomeuta malinella L. — L'Yponomeute est commun dans les Alpes-Maritimes et le Var sur les Pommiers et les Pruniers. Les individus s'attaquant à cette dernière plante répondent nettement aux caractères de *malinella* et non à ceux de *padella*. Très abondant en juillet 1930 dans la Vallée de la Siagne (Pégomas et Auribeau).

Prays oleellus F. — La « Teigne de l'Olivier » ne cause pratiquement pas de dégâts à l'Olivier dans les Alpes-Maritimes. Nous avons capturé sa chenille en 1930, mais toujours à l'état isolé (Antibes, Juan-les-Pins). Boyer de Fonscolombe avait déjà observé l'ino-

cuité de cette espèce en Provence; Millière (*cf.* p. 315) ne l'a « *... jamais vu causer de dégâts réels malgré 20 ans d'observations consécutives...* ». Par contre en Afrique du Nord la « Teigne de l'Olivier » est un insecte avec lequel les oléiculteurs sont obligés de compter. (Delassus et Balachowsky, 1930).

Prays citri Mill. — Cette espèce ne paraît pas avoir été signalée en France continentale. Elle cause par contre chaque année de sérieux dégâts aux cultures de Cédratiers de Corse, dont elle dévore les organes floraux. Nous l'avons reçu en 1930 de la région de Bastia où Poutiers a eu l'occasion de l'observer en 1926. Cet insecte pourrait devenir préjudiciable aux importantes cultures d'Oranger à fleurs du Golfe-Juan et de St-Laurent-du-Var, s'il s'établissait sur le continent.

Fam. Plutellidae

Cerostoma persicella F. — Le Cerostome du Pêcher est très répandu dans les plantations de Pêchers du Var et des Alpes-Maritimes. La chenille, de couleur vert tendre, s'attaque au feuillage du Pêcher à partir du mois d'avril. Besse-sur-Issole, Fréjus (Var); St-Laurent-du-Var, Plascassier, Peille (A.-M.); Riez (B.-A.). La nymphose a lieu en mai ou juin dans un cocon allongé, brillant, de couleur blanche. Eclosion à la fin de juin. Cette espèce a été observée dans la vallée du Rhône par Paillot (1931) qui en décrit les mœurs. Les dégâts ne sont jamais considérables dans les Alpes-Maritimes, où la chenille s'observe également sur l'Amandier.

Fam. Gelechiidae

Recurvaria nanella Hb. — Extrêmement répandu à partir du mois d'avril sur les différents arbres fruitiers, notamment sur les Pêchers (tout le département des Alpes-Maritimes et du Var) dont la chenille rassemble le feuillage sous forme de faux-nids. Observé sur le Cerisier, à Peille (A.-M.) 600 m. et sur le Prunier, dans la vallée du Var. L'éclosion des papillons a lieu en juil-

let. Millière (1873, p. 332) avait observé les dégâts de cet insecte dans la région de Cannes : « ... *fréquent dans nos vergers la chenille mine en mai les feuilles de nos arbres fruitiers, notamment du Poirier et du Sorbier...* »

Recurvaria leucatella Clerck. — Espèce voisine de la précédente très abondante sur les Pommiers dans la région de Seranon et de St-Vallier. La chenille s'attaque au feuillage qu'elle rassemble par des fils soyeux, et aux boutons floraux. C'est avec *Chloroclystis coronata* (*cf. supra*), l'espèce qui s'est montrée la plus nuisible au Pommier dans la partie élevée du département, en 1930.

Anarsia lineatella Zell. — Nous n'insisterons que sommairement sur la « *Petite mineuse du Pêcher* » qui a fait l'objet de nombreux travaux. Millière (1873, p. 340) signalait déjà sa présence sur les Pêchers à Cannes. L'apparition des chenilles a lieu immédiatement après la floraison et ses dégâts se bornent généralement à la flétrissure de quelques pousses. Une 2e génération a lieu au milieu de l'été et vraisemblablement une 3e à l'automne. *Anarsia* est commun dans toute la France et ne semble jamais commettre de dégâts bien nuisibles. Faure et Alabouvette (1924) et Paillot (1931) l'ont observé dans la région lyonnaise, P. Marchal le signale aux environs de Paris, Sorauer dans toute l'Europe, Silvestri en Italie, Bodenheimer en Palestine, etc., etc... Nous l'avons trouvé disséminé dans tout le Midi (Bouches-du-Rhône, Drôme, Ardèche, Vaucluse, Isère) y compris la Côte-d'Azur et le Var où Bernes l'a signalé comme nuisible (1922). La chenille s'observe parfois dans les pêches à l'automne, sa couleur sombre (brun-chocolat) empêche toute confusion avec les autres espèces cohabitant dans les fruits.

Depressaria subpropinquella Stainton v. *rhodochrella* Hb. — Cette espèce signalée comme nuisible par P. Marchal (1911) aux cultures d'Artichauts des Pyrénées-Orientales, est commune dans les Alpes-Maritimes. Sa chenille très mobile, mine les feuilles, généralement le long de la nervure médiane; les dégâts

sont parfois assez sensibles car ils retardent la maturité des pieds d'artichauts qui restent languissants.

Lita ocellatella Boyd. — Nous avons trouvé la « Teigne de la Betterave » en très grande abondance sur *Beta maritima* (Betterave sauvage) sur le Rocher de la Gabinière, îlot isolé à plus de 300 m. de la côte méridionale de l'Ile de Port-Cros (Var) (5 juin 1930).

Il est à signaler que ce rocher inhabité où seuls nichent les goëlands est l'unique station où l'on trouve la Betterave aux îles d'Hyères.

L'équilibre biologique entre le parasite et la plante qu'il affectionne paraît s'être parfaitement établi. La chenille s'attaque au feuillage et aux glomerules.

Fam. Elachistidae

Coleophora laricella Hb. — Très abondant en 1930 dans les forêts de Mélèzes de la partie haute des Alpes Maritimes.

Fam. Lyonetiidae

Oecophyllembius neglectus Silv. — Cette petite mineuse des feuilles d'Olivier est très répandue sur le littoral des Alpes-Maritimes; ses dégâts sont toujours insignifiants.

(*Station de Zoologie agricole et Insectarium d'Antibes*).

BIBLIOGRAPHIE

1929. Balachowsky (A.). — Contribution à l'étude des Coccides de France (1re note). Faunule des Iles d'Hyères. (*Bull. Soc. ent. France*, p. 311, Paris).

1930. Balachowsky (A.). — La « Tordeuse orientale du Pêcher » (*Laspeyresia molesta*) dans le Midi de la France. (*C. R. Acad. Agriculture. Séance du 27 octobre, Paris*).

1915. Berlese (A) — Entomologia agraria. Florence.

1922. Bernès. — (*C. R. Acad. Agriculture, séance du 10 mai*. Paris),

1930. Bodenheimer (F.) Die Schädlingsfauna Palestinas. *Paul Parey*. Berlin.

1930. Delassus (M.), Balachowsky (A.) et Brichet (L.). — Les Ennemis des cultures fruitières en Algérie et leurs dégâts. 2e édition. Alger.

1924. Faure (J. C.) et Alabouvette. — Note sur l'*Anarsia lineatella* et ses parasites dans la région de Lyon. (*Rev. zoologie agricole*, Bordeaux. T. 23, décembre).

1921. Fischer (R. C.) Life history and habits of *Tortrix pronubana*. (*Ann. of applied biology*. Vol. XI, nos 3 et 4. Octobre).

1911. Marchal (P). — Sur quelques insectes récemment observés comme nuisibles aux cultures. (*Bull. Soc. ent. de France*, p. 261. Paris).

1873. Millière (P.). — Catalogue raisonné des Lépidoptères des Alpes-Maritimes. Imprimerie Vidal. Cannes.

1931. Paillat (A.).— Les insectes nuisibles des vergers et de la vigne. (*G. Doin, édit.* Paris).

1919. Picard (F.). — Contribution à l'étude du peuplement d'un végétal. La faune entomologique du Figuier. (*Ann. des Epiphyties*, T. VI, p. 34. Paris).

1924. Poutiers (R.). — Les Insectes nuisibles au Cédratier. (*La Corse agricole*, Ajaccio).

1920. Vayssière (P.). — Quelques insectes nuisibles aux cultures méridionales en 1920. (*Rev. Path. vég. Ent. agricole*. T. VIII. fasc. I. Paris).

Remarques biologiques sur *Oinophila V. flavum* Haw

par R. PUSSARD

Parmi tous les insectes qui s'attaquent dans les celliers aux bouchons des bouteilles pleines de vin, ce sont deux Microlépidoptères de la famille des Tinéides, *Tinea cloacella* Haworth et *Oinophila V. flavum* Haworth, qui sont le plus souvent incriminés.

Oinophila V. flavum était primitivement rattaché au groupe des Lithocollétides et c'est Heylaerts qui a montré en 1887 que cette espèce devait être placée dans le groupe des Teignes vraies en tenant compte principalement des caractères des palpes et de la nervulation des ailes.

Cette Teigne a environ 6 mm. de longueur et de 10 à 15 mm. d'envergure. Les ailes supérieures sont brunes avec des reflets dorés et sont traversées de bandes blanches plus ou moins irrégulières et semées d'or; sur le fond brun se détache nettement une bande jaunâtre en forme de V dont la pointe est tournée vers le sommet de l'aile. Lorsque l'insecte est au repos, les ailes repliées le long du corps, les bandes des deux ailes figurent un W. Les ailes inférieures sont grises et portent des franges de même couleur.

Au point de vue biologique, d'après les auteurs qui se sont occupés de cette espèce, le régime alimentaire des chenilles serait très variable : tantôt elles pourraient se nourrir de moisissures ou d'algues, tantôt et le plus souvent du liège des bouchons; dans le premier cas les espèces cryptogamiques qui servent de nourriture sont insuffisamment précisées et dans le second il semble

que l'on ait souvent confondu les dégâts des deux espèces, *Tinea cloacella* et *Oinophila V. flavum*.

D'après H. Disqué la chenille d'*Oinophila V. flavum* se nourrirait d'une Algue, *Zasmidium cellare* comme *Tinea granella*; Spuler donne la même indication. Meyrick, dans un ouvrage récent sur les Lépidoptères britanniques, signale que la chenille de cette espèce vit dans des galeries de soie parmi la végétation fongique qui recouvre les murs des celliers et que l'on rapporte qu'elle se nourrit également de liège. En général, cependant, les auteurs étrangers, principalement anglais et belges, qui ont étudié les vers des bouchons au point de vue pratique, tout en concédant que la chenille d'*Oinophila V. flavum* pouvait éventuellement se nourrir de moisissures, l'ont presque toujours accusée d'être un des ennemis les plus redoutables du liège; bien plus, certains auteurs comme Preudhomme de Borre et Mac Lacklan ont pensé que l'insecte vivrait normalement sur le Chêne-liège dans la région méditerranéenne et qu'il serait introduit dans les caves belges ou anglaises par l'intermédiaire des bouchons. Il est bon de rappeler qu'*Oinophila V. flavum* n'a jamais été signalé ni sur le Chêne-liège ni sur le liège en magasins; or souvent lorsque des contestations se produisent entre les importateurs étrangers et les négociants français, ces derniers sont portés à croire que leurs bouchons étaient soit de mauvaise qualité, soit déjà contaminés avant le bouchage.

En France, M. le Dr J. Feytaud a donné, en 1910, une étude fort intéressante sur les insectes du liège : d'après l'auteur, la chenille se nourrit des moisissures qui se développent sur les tonneaux à vin ou sur les vieilles futailles, de bois vermoulu et de bouchons de liège. Après avoir insisté sur ce fait qu'*Oinophila V. flavum* est un des plus grands ennemis des vins en cave et des bouchons, M. J. Feytaud décrit les dégâts des chenilles de Tinéides dans les bouchons sans donner d'indications précises sur le comportement des chenilles de

l'espèce *Oinophila V. flavum*. Toutefois M. J. Feytaud constate que les bouchons ne sont jamais attaqués en même temps par *Tinea cloacella* et par *Oinophila V. flavum* et que les taux d'humidité optimale sont différents pour ces deux espèces.

Dans les premiers jours de janvier 1929 des négociants en vin de Nuits-St-Georges nous signalaient qu'un lot de bouteilles tirées deux ans plus tôt présentaient, selon le terme utilisé en Champagne pour désigner des bouteilles dont le vin s'échappe à travers le bouchon, une forte proportion de recouleuses. Or, examinant en février des échantillons de bouchons expédiés par cette maison et prélevés dans le lot de bouteilles recouleuses, j'ai reconnu la présence de quelques jeunes chenilles de Microlépidoptères dans la couche de moisissures qui recouvrait les bouchons sans que le liège soit apparemment attaqué. Bien plus, à l'examen microscopique, le contenu du tube digestif ne renfermait que des fragments de mycélium et des spores de champignon.

Après examen, j'ai isolé des chenilles en boîtes de Pétri soit sur des fragments de bouchon maintenus humides soit sur des cultures de moisissures obtenues sur gélose aux pruneaux à partir du revêtement fongique des bouchons. Ces cultures appartenaient à deux espèces, l'une de la famille des Aspergillées et du genre *Aspergillus*, l'autre de la famille des Mucoracées et du genre *Circinella*, très probablement *Circinella minor* (1). Au bout d'une huitaine de jours les jeunes chenilles n'avaient fait aucune tentative de pénétration sur les bouchons neufs en milieu humide; disposant de peu d'individus et craignant la mort de ces chenilles je les plaçai sur cultures de moisissures où le comportement de l'insecte était bien différent. Sur cultures de moisissures les chenilles circulaient activement traçant dans

(1) Ces déterminations sont dues à l'obligeance de notre collègue Mlle Gaudineau, chef de travaux à la Station centrale de Pathologie végétale, à qui je renouvelle mes remerciments.

la végétation fongique des sillons ou des galeries sur le trajet desquels les moisissures étaient dévorées. Toutefois les chenilles se nourrissant d'*Aspergillus* se développaient moins bien que celles qui vivaient aux dépens du *Circinella :* cette Mucoracée constitue un milieu très favorable au développement des chenilles d'*Oinophila V. flavum.* Ces chenilles se sont nourries exclusivement de moisissures du 20 février à la première quinzaine de mai. L'une des chenilles a commencé de filer un léger cocon de fils lâches au sommet de la paroi verticale de la boîte de Pétri le 4 mai, le 8 mai la chrysalide est formée et le 27 mai l'éclosion du papillon se produit; nous avons pu noter qu'une autre chenille s'était chrysalidée le 20 mai donnant le papillon le 2 juin.

En 1930, sur ma demande, j'ai obtenu des négociants de Nuits-St-Georges un nouvel envoi de chenilles et de moisissures. J'ai isolé à nouveau des *Circinella* et sur une culture de cette Mucorarée dans un flacon d'Erlenmeyer de grande capacité j'ai placé un grand nombre de chenilles d'*Oinophila V. flavum.* Ces dernières se sont parfaitement développées et les premières chrysalidations se sont produites le 10 avril; les papillons ont commencé d'éclore le 22 mai et les éclosions se sont poursuivies jusqu'aux premiers jours de juin.

De ces observations il résulte que les chenilles d'*Oinophila V. flavum* peuvent se développer en se nourrissant uniquement aux dépens de moisissures et notamment d'une Mucoracée du genre *Circinella.* Il semble donc que dans les bouchons mouillés de vin les chenilles ne recherchent ni le liège, ni le liquide mais les moisissures qui ont pû s'y développer. Ceci explique un certain nombre de faits signalés par M. J. Feytaud notamment la nécessité d'un taux d'humidité suffisant pour que les moisissures se développent et par conséquent pour que l'attaque de l'insecte se déclanche. Bien que je n'aie pas constaté l'attaque du liège par les chenilles d'*Oinophila V. flavum* dans les échantillons qui m'ont été soumis, sans vouloir nier la possibilité de la destruction

lente des bouchons signalée par de nombreux auteurs, je crois qu'il est permis de penser que cette action est secondaire et résulte simplement des efforts de la chenille pour atteindre le mycélium des champignons qu'elle recherche.

Dès lors il apparaît que les chenilles d'*Oinophila V. flavum* en détruisant les moisissures qui croissent sur les murs, sur les vieilles futailles et sur les bouchons seraient beaucoup plus utiles que nuisibles d'autant plus qu'en paraffinant les bouchons ou en capsulant les bouteilles de bonne heure il serait possible d'empêcher le développement des champignons, donc des petites chenilles qui passent pour indésirables.

(Mars 1931).

BIBLIOGRAPHIE

Cloquet (J.). — Etude sur le Ver du bouchon ou « Moulon » du vin. Bruxelles. 1904.

Disqué (H.). — Versuch einer microlepidopterologischen Botanik. *Isis*, 1908, T. XX. Dresde. p. 141.

Feytaud (J.) — Les insectes parasites du liège. *Rev. de Zool. agr.* Bordeaux. 1910, n° 1, pp. 14-15, etc.

Hering (E.). — Note on *Oinophila Vau-flava*. *Ent. Month. Mag.* T. XXV, p. 238, 1889.

Meyrick (E.). — A revised hand-book of British Lepidoptera. Londres. 1928.

Spuler. — Die Schmetterlinge Europa's. T. II, p. 420.

Quelques observations sur le Piétin du Blé

par Et. FOEX et E. ROSELLA

Les études, dont nous avons déjà fait connaître les premiers résultats (1), ont été poursuivies.

I. — CAMPAGNE 1929-1930.

1° *Essais d'infection en terrine par des cultures pures de champignon x et d'Ophiobolus graminis :* Au cours de cinq séries d'essais d'infection, effectués en terrine du 30 décembre 1929, au mois de septembre 1930, les résultats obtenus ont permis de faire les constatations suivantes : sous chassis ou à l'extérieur, le champignon x a manifesté une grande activité parasitaire au cours d'un hiver d'ailleurs fort doux et durant la période automnale. Au contraire, il ne s'est développé que faiblement pendant le printemps et l'été. En serre, à 20-25°, il n'a fourni que de très rares infections. D'autre part, sous châssis ou à l'extérieur, l'*Ophiobolus graminis* Sacc. n'a attaqué les Blés qu'à partir du mois de mars, et depuis cette époque, jusqu'en septembre, où elle a cessé, son activité s'est vigoureusement manifestée. Enfin, en serre à 20-25°, ce champignon a réalisé des infections nombreuses et intenses. Ces faits semblent indiquer que le champignon x a des exigences thermiques bien différentes de celles de l'*Ophiobolus graminis* Sacc.

(1) Foex et Rosella. - Recherches sur le Piétin (*Annales des Epiphyties*, T. XVI, n° 2, pp. 51-82, fig. 1-8, Pl. 1-9, mars-avril 1930).

Foex et Rosella. - Sur les diverses formes de Piétin (*Revue de Pathologie végétale et d'Entomologie agricole*, T. XVII, fasc. 2, p. 46, 5 février 1930).

2° *Essais en champ d'expériences :* Une pièce de 400 mètres carrés fut subdivisée en 48 parcelles de 1 m. 50 × 2 m. 25 séparées par des allées de 1 m. Vingt quatre de ces parcelles ont été contaminées, le 15 septembre 1929, avec des chaumes, prélevés, après récolte, sur le champ d'expériences d'Epernon. Des semis ont été effectués à raison de 200 kgs de Blé Bon Fermier à l'hectare, tous les quinze jours, à partir du 15 septembre dans deux parcelles, dont l'une avait été ainsi contaminée et l'autre ne l'avait pas été.

Sur la parcelle du 15 septembre, on pouvait observer dès le 8 novembre quelques pieds de Blé présentant des lésions en médaillons, sur lesquelles se distinguaient des plaques caractéristiques du champignon x. Les Blés semés, à la même époque, en terrain non infecté, n'étaient pas atteints.

Dans les parcelles de Blés semés le 1er octobre, en terrain contaminé, on trouvait, le 18 novembre 1929, deux pieds attaqués par le champignon x. Le 30 novembre, les infections s'étaient multipliées sur la parcelle contaminée semée le 15 septembre, dans laquelle les Blés avaient 15 centimètres et trois à quatre feuilles. A cette époque, des plaques mycéliennes étaient visibles, non seulement sur la gaîne externe, mais on en rencontrait également sur la deuxième gaîne et sur la tige. L'infection était déjà très profonde. Certains Blés, qui étaient gravement atteints, paraissaient avoir sérieusement souffert.

Le 12 décembre, dans la parcelle semée et infectée le 15 septembre, on trouvait autant de plantes malades que de pieds sains. La plupart des plantes avaient déjà des racines de printemps. Celles qui étaient gravement atteintes avaient des racines bien moins développées que ne l'étaient celles des saines. Déjà, à cette date, le tallage était plus faible chez les plantes malades qu'il ne l'était dans le cas des pieds sains. Comme, d'autre part, il est difficile d'admettre que le mycélium, qui, sauf dans de rares cas où il avait atteint la tige, était resté cantonné dans la gaine, ait pu exercer une action parasitaire assez

puissante pour déterminer chez le Blé un affaiblissement, on est en droit de supposer que cet état devait être antérieur à l'attaque. Les plantes les moins vigoureuses semblent donc se montrer plus sujettes que d'autres à l'infection.

Le 16 décembre, on constatait que le tallage des pieds sains était plus élevé que celui des malades.

Le 26 décembre, étaient notées les premières taches dans les semis du 15 octobre. Le 26 décembre, dans la parcelle semée et infectée le 1er novembre, le Blé qui avait déjà des racines de printemps, ne présentait pas encore de lésions de Piétin.

Au cours de l'hiver, qui, d'ailleurs, fut très doux, on vit successivement apparaître des médaillons dans les parcelles ensemencées le 15 novembre, le 1er décembre, le 15 décembre, le 1er janvier.

A la date du 1er mars, la proportion des pieds atteints était d'autant plus considérable que le semis était plus ancien.

Le 20 mars 1930, on trouvait presqu'autant de plantes piétinées dans les témoins du 15 septembre et du 1er octobre que dans les parcelles semées et infectées à la même époque. Dans le cas, par exemple, du semis du 15 septembre, on constatait que le poids des Blés attaqués était supérieur dans la parcelle témoin à ce qu'il était dans celle artificiellement infectée. De plus, les lésions étaient moins accentuées dans le premier cas que dans le second. Ces faits cadrent avec les observations, qui indiquent qu'en parcelles infectées, les contaminations se sont produites en automne, alors que dans le cas des témoins, elles n'ont eu lieu qu'en hiver.

Le 20 mars 1930, on n'observait que 10 pour cent de plantes malades dans les témoins du 15 octobre, alors que la parcelle infectée correspondante en présentait 50 pour cent.

Le 20 mars 1930, dans le cas du 15 novembre 1930, on ne note pas de maladie dans le cas du témoin, alors

que la parcelle infectée comporte 60 pour cent de ses pieds atteints.

Le 20 mars 1930, le semis du 1er décembre poussait quelques racines de printemps, deux ou trois talles et ne présentait que de très rares cas d'infection.

A la même date, il n'y avait pas encore de racines de printemps chez les semis du 15 décembre.

Le 20 mars, le semis du 1er janvier 1930 qui montrait 2 feuilles dégagées, ne présentait qu'une seule lésion à plaques mycéliennes typiques.

Les Blés semés après le 1er janvier n'étaient point encore attaqués.

Le fait suivant mérite d'être noté. Alors que, pendant tout l'hiver, des Blés placés en parcelles-témoins sont restés indemnes, au printemps, certaines plantes situées en terrains non infectés, mais au voisinage (1 m) des foyers que constituaient les Blés des 15 septembre et 1er octobre, ont présenté les médaillons et les plaques caractéristiques du champignon x. Il semble y avoir eu contamination par le voisinage. Celle-ci peut résulter évidemment du transport accidentel par l'homme, les animaux, les eaux, de fragments de chaumes ou de particules de terre. Mais, on peut se demander également si des germes du parasites n'ont pu être transportés par l'air ?

Quoiqu'il en soit, au cours des mois de mai et juin, la maladie s'est répandue à tous les Blés d'automne existant sur le terrain de l'Etoile de Choisy. Des Blés semés en vue de l'étude de la Carie n'ont pas été plus épargnés que ne l'ont été les témoins des essais sur le Piétin. La maladie qui a ainsi gagné les diverses pièces de Blé d'automne situées au voisinage dans un rayon d'environ cent mètres autour des foyers apparus dans les parcelles infectées, ne nous paraît pas avoir uniquement eu ceux-ci pour origine. Le Piétin était en effet très répandu dans les champs (Grand Closeaux, la Mulasserie, etc...). Des infections naturelles ont dû venir s'ajou-

ter aux artificielles et ont ainsi apporté de graves perturbations à nos essais.

Ceux-ci ont également été très gênés par les circonstances ou agents suivants :

1° hétérogénéité du sol;
2° ruissellement des eaux à la suite de fortes pluies et notamment de la chute d'eau diluvienne qui a eu lieu durant la nuit du 2 au 3 juin;
3° dégâts déterminés par les taupins;
4° déprédations commises par les moineaux sur les épis.

Ces dégâts ont été tels que nous avons dû renoncer à peser à part la récolte de grains.

En résumé, au point de vue de la proportion des plantes infectées, on peut distinguer quatre périodes : 1° celle qui s'étend du 15 septembre au 1er novembre; 2° celle qui va du 15 novembre au 1er janvier; 3° celle qui débute le 15 janvier et prend fin le 15 mars; 4° celle qui s'étend du 1er avril au 2 septembre. La première est caractérisée par une attaque intense et presque généralisée. Durant la seconde période, les Blés sont moins maltraités. Durant la troisième, l'attaque est très faible ou nulle. Les Blés semés durant la quatrième n'ont présenté aucune trace de Piétin.

Or, s'il est vrai que le Piétin n'est pas rare sur les Blés de printemps, et peut même parfois y déterminer de sérieux dégâts, les praticiens admettent cependant que, le plus souvent, seuls, les Blés d'automne sont réellement maltraités et que, parmi ceux-ci, les plus fortement atteints sont ceux semés le plus tôt en saison. Ces résultats, dont nous nous garderons bien, du reste, d'exagérer la portée, et qui, dans notre esprit, ne doivent pas être le point de départ d'une généralisation abusive, fournissent néanmoins des arguments en faveur d'une théorie, qui, très en vogue dans le monde agricole, est du reste assez souvent mise en défaut.

Les résultats obtenus en champ d'expérience, concor-

dent donc avec ceux qui ont été fournis par les essais en terrine. De ces données, semble se dégager le fait que le champignon x attaque le Blé à des températures inférieures à celles qu'exige l'*Ophiobolus graminis*. Notons enfin que l'infection de la Céréale par le champignon x a abouti dans certains cas à la verse, dans d'autres à l'échaudage.

Développement du Piétin en plein champ dans la région parisienne. — Les observations qui ont pu être faites au cours d'un certain nombre de visites effectuées dans les départements de Seine-et-Oise, et d'Eure-et-Loir, ont permis de constater que, dans la plupart des cas, c'était au champignon x qu'étaient dues les violentes attaques dont l'effet a été désastreux. L'*Ophiobolus graminis* n'a été trouvé qu'à Grignon, à Orvilliers et à Civry-la-Forêt (S.-et-O.). Dans cette dernière région, lui seul paraissait responsable des dégâts constatés. Si la verse physiologique n'a pas joué un rôle négligeable, la plupart des très nombreux Blés, qui avaient été cauchés, parfois bien des semaines avant la récolte, l'avaient été sous l'action du champignon x. Les isolements effectués, aussi bien que l'examen direct des échantillons, le prouvent surabondamment.

II. — CAMPAGNE 1930-1931.

Essais en champ d'expériences : Des parcelles ont été établies dans les mêmes conditions que l'année précédente. L'infection a été réalisée par des chaumes provenant de Blés atteints de Piétin (récoltés en juillet 1930). Le premier semis a été effectué le 1er octobre. Les suivants se sont succédés à 15 jours d'intervalle.

Les premières infections par le champignon x ont été notées :

Semis du 1er octobre 1930 : Le 13 novembre (les plantes ayant alors 3 feuilles).

Semis du 15 octobre 1930 : Le 3 février 1931, taches

très nettes de champignon x, accompagné de la forme conidienne *Cercosporella herpotrichoides* Fron. (Il convient de remarquer que dès le 27 novembre, avaient été observées des lésions, dans lesquelles il avait été impossible d'identifier avec certitude le champignon x).

Semis du 1er novembre 1930 : Le 3 février, taches très nettes de champignon x, accompagnées de la forme conidienen de *Cercosporella herpotrichoides* Fron.

Semis du 15 novembre 1930 : Le 3 février, rares lésions de champignon x, localisées sur coléoptile ou sur gaine.

Semis du 1er décembre 1930 : Le 17 mars 1931, champignon x caractéristique sur une plante, mais paraissant être l'auteur de légères lésions sur coléoptile, dans le cas de 55 pour cent des Blés de la parcelle.

Semis du 15 décembre 1930 : Le 17 mars 1931, légères lésions du type précédent chez 25 pour cent de Blés de la parcelle.

Sur le Blé semé le 1er janvier 1931, n'a pu être observé aucune attaque bien définie par champignon x. On peut, au 31 mars 1931, évaluer le pourcentage de pieds attaqués par le champignon x à :

Semis du	1er octobre 1930.....	82,6 pour cent
—	15 octobre 1930.....	82 —
—	1er novembre 1930...	65,2 —
—	15 novembre 1930...	41 —
—	1er décembre 1930...	55 —
—	15 décembre 1930...	25 —

Il convient de rappeler que les lésions des 1er décembre et 15 décembre sont peu accentuées et que si elles paraissent être l'œuvre du champignon x, celui-ci n'a pu cependant être caractérisé avec certitude que dans un seul cas.

Ces chiffres montrent que dans l'ensemble le pourcentage de maladie diminue au fur et à mesure que le semis devient plus tardif.

Des faits analogues s'observent du reste aussi dans les parcelles infectées à l'aide de cultures pures de champignon x. En effet, à la date du 21 mars 1931, on constatait le pourcentage suivant de pieds infectés par le champignon x :

15 octobre 1930....	100 pour cent, dont 50 pour cent de tués.
23 novembre 1930..	75 pour cent (lésions assez accentuées).
23 décembre 1930..	62 pour cent (lésions peu accentuées où le champignon x est difficile à déceler).
14 février 1930.....	0 pour cent.

Observations générales.

De ce qui précède, nous pouvons conclure que le champignon x s'est propagé et développé pendant tout l'hiver, d'ailleurs doux, de 1931. La progression que nous lui avons vu suivre sur la plante est généralement la suivante : D'abord localisé sur l'extrémité du coléoptile, il passe ensuite sur les gaines situées au-dessous, pour s'établir enfin sur la tige. Les débuts de l'infection ont été notés sur des plantes ayant, au minimum, une feuille déployée. Les pieds faibles, ceux semés trop profondément en particulier, se sont montrés les plus sujets à l'attaque.

D'autre part, chez les Blés tardivement envahis, poids et tallage sont supérieurs à ce qu'ils sont chez les plantes qui ont subi une infection précoce.

Tout indique que le champignon x est capable de se propager par la voie aérienne.

La fréquence des conidies de *Cercosporella herpotrichoides* sur les plaques de ce champignon est grande. Rappelons ce que nous avons précédemment écrit à ce sujet, au début de 1930 : « Dans les nombreux essais que nous avons effectués (plus de trente) nous avons

obtenu chaque fois, en partant de telles conidies, des cultures typiques de champignon x. La fréquence de ce dernier champignon pourrait être, il est vrai, attribuée à des fragments de mycélium ayant passé inaperçu. Toutefois, un examen attentif des préparations porte plutôt à supposer, sans d'ailleurs pouvoir l'affirmer, que ces plaques sont bien issues de conidies en germination. Si, d'autre part, nous rapprochons ce fait d'un autre, le développement sur de jeunes Blés en terrine de conidies de *Cercosporella herpotrichoides*, qui étaient apparues aussi bien sur la base de la plante que sur la gélose des cultures du champignon x ayant servi à les infecter, nous sommes amenés à nous demander si nous ne nous trouvons pas en présence d'une forme conidienne de ce dernier champignon. Mais, seule, l'apparition, qui ne s'est pas encore produite, de conidies de *Cercosporella herpotrichoides* en culture pure du champignon x nous apporterait une certitude ». (1)

De récentes observations tendent à venir confirmer l'hypothèse d'une relation entre l'organisme causant le Piétin verse et le *Cercosporella herpotrichoides*. Grâce à de nombreuses préparations, nous avons pu voir, à maintes reprises, un rapport étroit entre les conidies de *Cercosporella herpotrichoides* et les plaques de champignon x, à partir desquelles elles prenaient naissance. Placées en gouttes pendantes, les conidies de Cercosporella ont fourni des ébauches de plaques mycéliènes fort caractéristiques conformes à celles que nous avons eu l'occasion de décrire (I, Planche III). Des cultures sur gélose faites à partir de conidies de *Cercosporella herpotrichoides*, ont tout comme l'année précédente, abouti au développement du champignon x. Ces divers résultats viennent donc à l'appui de la thèse d'une relation entre le *Cercosporella herpotrichoides* et le champignon x. Ainsi se trouvera expliquée la facilité avec laquelle celui-ci peut se propager par voie aérienne.

(1) Foex (Et.) et Rosella (Et.). - Recherches sur le Piétin (*Annales des Epiphytes*, tome XVI, n° 2, mars-avril 1930, p. 60).

Mais, une certitude ne saurait être acquise que si des conidies de *Cercosporella herpotrichoides* s'étaient développées en cultures pures de champignon x. Plus heureux que nous, le Dr Sprague, de l' « U. S. Department of Agriculture, Oregon Agricultural College, Corvallis Oregon » est récemment parvenu à ce résultat dont il a eu l'amabilité de nous informer par écrit, et qu'il fera bientôt connaître dans une publication. Nous lui laissons le soin de rattacher le champignon x au *Cercosporella herpotrichoides*.

(*Station centrale de Pathologie végétale, I. R. A.*)

De quelques Balais de sorcière nouveaux ou peu connus

par A. L. GUYOT

Au cours d'une herborisation effectuée le 7 septembre 1930, parmi les dunes à galets du Hourdel (Baie de Somme), notre attention fut sollicitée par quelques pieds de *Silene maritima* With. étrangement déformés en Balais de sorcière plus ou moins touffus ou volumineux.

Alors que la plante normale, fort commune en cet endroit, étale sur le sol ses rejets et ses tiges, grêles, rares et longs de dix à vingt centimètres environ, les individus déformés montrent un enchevêtrement compact et inextricable de tiges courtes et stériles, avec çà et là quelques tiges demeurées saines et fertiles; le plus volumineux des Balais de sorcière récoltés à cet emplacement mesurait (racines comprises): 50 cm. de longueur, 12 cm. de diamètre transversal et 20 cm. de circonférence environ. La souche, ligneuse et grêle chez

la plante normale, est puissante et peut atteindre un diamètre de plus de 1 cm. chez les individus déformés; elle montre parfois, au surplus, une ramification en deux ou trois brins d'inégal diamètre.

Les feuilles, courtes et nombreuses, supportées par les tiges stériles hébergent en abondance, sur leurs deux faces, les sores d'une Urédinée dont la présence, absolument constante sur les plantes déformées et jamais observée sur les individus normaux, laisse supposer qu'elle est à l'origine de la déformation teratologique décrite ici.

Ces fructifications urédinéennes sont représentées par des sores à urédospores, largement épanouis en une cupule un peu saillante au dehors et entourés d'une sorte de petite collerette blanche constituée des débris desséchés de l'épiderme rompu; leur diamètre, habituellement compris entre 500 et 650 μ environ, peut atteindre parfois 900 μ.

Les urédospores, sphériques ou subsphériques, parfois quelque peu irrégulières, rarement sensiblement allongées, ont une teinte brun-châtain et apparaissent finement verruculeuses en surface; l'épaisseur de la membrane est de 2 à 3 μ environ.

Certaines de ces urédospores — 25 % environ — sont munies d'un pédicelle hyalin et étroit, dont la longueur égale le plus souvent celle de la spore environ, mais peut aussi la dépasser sensiblement; c'est ainsi que l'une des urédospores, mesurant 23 μ de longueur, et qui venait de se détacher du sore, était encore supportée par un pédicelle long de 55 μ. Un certain nombre d'autres spores, encore rattachées au sore, étaient pourvues de pédicelles semblables; l'on voyait aussi d'assez nombreux pédicelles, émergeant hors du sore et mesurant pour certains jusque près de 100 μ de longueur, et desquels les spores avaient dû vraisemblablement déjà se détacher.

La longueur des urédospores varie de 20 à 28 μ, avec prédominance : 22 - 24 μ; leur largeur oscille entre 18 et 21 μ.

Les échantillons recueillis au mois de septembre ne nous ayant montré que les urédospores du champignon, nous avons pensé qu'en effectuant de nouvelles recherches dans le courant ou vers la fin de la période hivernale, il nous serait peut-être possible d'observer le stade à téleutospores; revenus récemment (11 avril 1931) au même emplacement, nous avons, en effet, remarqué, sur les tiges desséchées de quelques vieux Balais de sorcière demeurés en place pendant l'hiver, quelques rares sores larges ou confluents, compacts, noirâtres, constitués par les téleutospores d'un *Uromyces*, se présentant ainsi :

Téleutospores globuleuses, parfois quelque peu allongées, lisses, de teinte châtain foncé, de dimensions : 23-32 × 20-27 μ (le plus souvent : 24-26 × 24-26 μ), à membrane épaisse (2 à 8 μ) surtout au sommet, munies d'un pédicelle long ou très long, épais (jusque 8 μ), brun-jaunâtre, persistant ou rarement caduc.

L'observation de ce dernier stade nous rendait plus facile la détermination de l'Urédinée en question. Deux espèces d'*Uromyces* ont été, en effet, décrites à ce jour sur les diverses espèces de *Silene* croissant dans nos régions : *U. Behenis* (D C.) Unger sur *Silene inflata* et formes voisines (dont *S. maritima*) à calice glabre, *U. inaequialtus* Lasch sur *Silene nutans* et formes voisines à calice velu. Ces deux espèces, dont l'aire de dispersion géographique est sensiblement la même et pour lesquelles les mycologues sont d'accord à reconnaître l'impossibilité de les différencier l'une de l'autre par le seul examen de leurs organes écidiens et téliosporiens, ne se distinguent, en dehors de leur spécialisation biologique sur deux groupes voisins, mais distincts, de *Silene* que par l'absence des urédospores chez la première de ces deux espèces et par la présence de ces mêmes organes chez la seconde.

Or, notr champignon vient exactement se placer entre ces deux espèces, ainsi que le montre le tableau suivant :

NATURE DES HOTES	*U. Behenis* (DC). Unger	*U. inaequialtus* Lasch	Urédinée des Balais de sorcière de *Silene maritima* (Baie de Somme)
	Diverses espèces de *Silene* à calice glabre (dont *S. maritima*)	Diverses espèces de *Silene* à calice velu	*S. maritima*
Présence d'écidies	Oui	Oui	?
Présence d'urédospores	Non	Oui	Oui
Présence de téleutospores.....	Oui	Oui	Oui
Dimensions des urédospores.....		20-27 × 20-27 μ	20-28 × 18-21 μ
Dimensions des téleutospores.....	25-35 × 20-27 μ	25-38 × 18-26 μ	23-32 × 20-27 μ
Déformations produites chez l'hôte.	Peu marquées	Peu marquées	Production de volumineux Balais de sorcière

Seuls des essais de contamination pourront nous fixer sur le degré de spécialisation biologique de deux *Uromyces* déjà décrits sur *Silene*, et par suite nous permettre de décider si notre Urédinée peut être assimilée à l'une ou l'autre des deux espèces d'*Uromyces* précitées, ou bien au contraire représente une espèce nouvelle, ce que laisse supposer la nature de son hôte, l'importance des déformations produites et la présence d'urédospores à un certain stade de son évolution.

Dès maintenant toutefois il est possible de rapprocher notre observation d'autres observations antérieures qui sont les suivantes :

1° La première observation en date, sur ce sujet, est celle de l'illustre DE CANDOLLE qui, examinant, en 1815, un exemplaire de *Silene inflata* récolté par GRATELOUP aux environs de Dax, y remarque les urédospores d'un champignon qu'il décrit ainsi, sous le nom d'*Uredo behenis* : « pustules éparses à la face inférieure, rarement à la face supérieure des feuilles, arrondies, entourées par les débris de l'épiderme, un peu convexes, très compactes, nullement pulvérulentes et d'un noir de charbon; capsule ovoïde à 1 seule loge, munie d'un pédicelle blanc, filiforme, roide et 3 fois plus long que la capsule. »

Bien que les dimensions des spores et la présence d'échinulations en surface ne soient pas mentionnées par l'auteur — l'observation microscopique était moins facile à l'époque qu'aujourd'hui, — on ne peut manquer de constater l'étroite analogie qui ressort entre l'organisme étudié par DE CANDOLLE et celui que nous avons récolté dans la Baie de Somme.

DE CANDOLLE devait d'ailleurs, par la suite, retrouver *Uredo behenis* sur des échantillons de *Silene inflata* récoltés par DESPORTES au Mans et par CAUVIN à Saint-Calais; ce dernier lui remit même des échantillons de *Silene nutans* prélevés au même emplacement et montrant un champignon qui, dans sa forme jeune tout au moins, ne se distinguait pas du précédent.

2° Desmazières, étudiant, en 1855, un échantillon de *Cucubalus Behen* L. = *Silene inflata* Sm. récolté par Roberge, en septembre 1852, au pied d'une touffe d'Ajonc, au coteau de Noirmont, à Jersey, rencontre une forme urédinéenne qu'il décrit en ces termes, sous le nom d'*Uredo Cucubali :* « sores petits, ..., entourés de l'épiderme blanchâtre rompu; sporules globuleuses, semi-opaques, à épispore très finement scabre, de diamètre : 0,02 à 0,05 mm., pourvu d'un pédicelle plus court ou aussi long qu'elles. »

Ayant pu examiner un fragment de l'échantillon déposé par Desmazières dans son herbier mycologique, nous avons remarqué, parmi les urédospores décrites par cet auteur, quelques téleutospores bicellulaires, correspondant parfaitement à celles de *Puccinia Silenes* Schroeter, et qui, ou bien avaient échappé à l'attention du mycologue, ou bien ont pris naissance, par mûrissement de l'échantillon, postérieurement à la mise de celui-ci en herbier.

Ainsi, *Uredo Cucubali* Desm. serait à assimiler à *Puccinia Silenes* Schroeter, comme le supposait déjà Hariot en 1908.

3° Rouy et Foucaud ont signalé, en 1896, une variété *tenella* de *Silene maritima* With., rencontrée sur les sables maritimes et les pelouses entre Barfleur et Gatteville (Manche) et dont ils donnent la description suivante : « tiges très nombreuses, intriquées, filiformes; feuilles très petites, les plus grandes ayant seulement 5 à 6 mm. de longueur; fleurs presque une fois plus petites que dans le type ».

Il apparaît difficile de ne point reconnaître, en cette pseudo-variété, la déformation tératologique qui fait l'objet de cette note et dont l'origine parasitaire a probablement échappé à l'examen des botanistes, plus soucieux de préciser les caractéristiques morphologiques de l'anomalie rencontrée que d'en interpréter l'origine.

Pour conclure, nous ferons remarquer qu'il n'est pas sans intérêt de noter que la formation des téleutospores

qui est de règle chez les diverses espèces d'Urédinées parasites de *Silene inflata* dans l'Europe continentale, est rare ou capricieuse chez les formes de cette plante croissant dans la zone maritime de l'Europe occidentale; peut-être ce phénomène est-il en rapport avec les conditions climatériques particulières de ces deux régions, dont la première, par le caractère accusé de ses saisons, hâterait la formation des téleutospores ou éléments de conservation de l'espèce, tandis que la seconde, par son été beaucoup plus tempéré, permettrait la persistance assez tard en saison, du stade urédo, moins bien protégé que le précédent contre les brusques variations du facteur climatérique.

*
**

Dans cette même région de la Baie de Somme, nous avons rencontré, le 7 septembre 1930, croissant parmi les galets maritimes du Hourdel, un pied de *Galeopsis Ladanum* L. var. *littoralis,* totalement transformé en un Balai de sorcière érigé et touffu et offrant par suite l'aspect tout à fait remarquable d'un véritable petit arbuste nain.

Il ne s'agit pas ici d'une malformation localisée à telle ou telle partie de la plante, ni même d'une déformation intéressant — comme dans le cas précédent — la totalité ou la presque totalité de cette plante; le plan d'organisation générale du végétal est même respecté dans son ensemble. Il y a seulement — et ceci correspond assez bien à la définition généralement admise des Balais de sorcière — nanisme et rabougrissement généralisé de la plante, exagération de la ramification, érection et groupement des axes en un buisson compact et trapu.

Ces symptômes sont plutôt l'indice non point tant d'une action parasitaire même généralisée que d'un trouble de la croissance affectant l'ensemble du végétal et résultant d'une modification profonde et durable du métabolisme.

En fait, dans le cas présent, la présence d'une lésion profonde de la base de la tige, conséquence probable du contact prolongé de celle-ci avec un galet s'opposant à sa croissance verticale, suffit à expliquer le phénomène tératologique curieux que nous venons de décrire.

⁂

En herborisant, le 29 août 1930, dans les bois de Saint-Cyr, près Versailles (Seine-et-Oise), nous avons récolté quelques pieds d'*Arenaria trinervia* L. = *Moehringia trinervia* Clairv., abondamment parasités par *Puccinia Arenariae* (Schum.) Winter et violemment déformés en Balais de sorcière bas et trapus, stériles au surplus; à leur voisinage immédiat, quelques pieds non parasités avaient gardé leur forme et leurs dimensions normales.

La localisation très constante, à cet endroit, du champignon sur les individus déformés nous laisse supposer, bien que *Puccinia Arenariae* ne soit point connu comme Urédinée déformante, que ce parasite est réellement la cause de la malformation constatée.

⁂

Au fur et à mesure que les investigations mycologiques se poursuivent dans les diverses régions, l'aire de distribution connue de certains parasites cryptogamiques réputés rares ou disséminés s'accroît peu à peu; c'est le cas du *Puccinia Rübsaameni* P. Magnus, qui détermine un très curieux Balai de Sorcière de la Marjolaine (*Origanum vulgare* L.).

Observé seulement, à ce jour, dans quelques localités des départements de la Somme et de la Seine-Inférieure, ce champignon a été retrouvé par nous, le 13 juillet 1930, dans une friche calcaire située sur les côteaux de Limay, près Mantes (Seine-et-Oise); les coteaux calcaires secs et ensoleillés représentent une station de prédilection

pour cette Urédinée déformante, dont le Dr Poeverlein a précisé récemment l'extension géographique à l'intérieur du continent européen (1).

⁂

Les deux Balais de sorcière, d'origine inconnue, récoltés par nous à Famechon (Somme), dans le courant de l'année 1929, sur *Cytisus Laburnum* L. et sur *Prunus spinosa* L., complètent la série des déformations tératologiques intéressantes que nos investigations nous ont fait découvrir, au cours de ces dernières années, dans la moitié septentrionale de notre pays.

BIBLIOGRAPHIE

De Candole. — Flore française, VI, pp. 63 et 94, 1815.

Desmazières. — 23e Notice sur les plantes cryptogames récemment découvertes en France. [*Ann. Sc. Nat.*, 4e série, T. IV, p. 124, 1855].

Rouy et Foucaud. — Flore de France, T. III, p. 107, 1896.

LÉGENDES DES PLANCHES

Planche VI

En haut : Silene maritima With.
au centre : échantillon normal
à gauche : jeune Balai de sorcière à *Puccinia Silenes* Schr.
à droite : Balai de sorcière âgé à *Puccinia Silenes* Schr.

En bas, à gauche : Arenaria trinervia L.
à gauche : échantillon normal.
à droite : deux Balais de sorcière à *Puccinia Arenariae* (Schum.) Wint.

En bas, à droite : Galeopsis Ladanum L. var. *littoralis*
à droite : échantillon normal.
à gauche : Balai de sorcière d'origine accidentelle.

(1) Voir le présent numéro de cette Revue, page 44.

A. L. Guyot : **Balais de sorcière.**

A. L. Guyot : Balais de sorcière.

Planche VII

En haut : —

Touffe d'*Origanum vulgare* L. partiellement transformée en Balai de sorcière, par *Puccinia Rübsaameni* P. Magnus.

En bas, à gauche :

Balai de sorcière, d'origine inconnue, sur *Prunus spinosa* L.

En bas, à droite :

Balai de sorcière, d'origine inconnue, sur *Cytisus Laburnum* L.

Pseudoperonospora et *Peronospora* des Orties

par G. VIENNOT

En mars 1929 a paru, dans *Transactions of the British Mycologycal Society* (vol IV, parts I, paragraphe 2) un travail de MM. Salmon et Ware, mettant en évidence la présence de deux Mildious de l'Ortie : *Pseudoperonospora Urticae* (Lib.) Salm. et Ware et *Peronospora de Baryi* nomen novum.

Le premier de ces parasites, *Pseudoperonospora Urticae,* est connu en France et a été vu fréquemment à Grignon comme ailleurs; il attaque principalement l'Ortie dioïque et plus rarement l'Ortie brûlante. Il se manifeste à peu près en tout lieu, aussi bien sur les talus herbeux secs que dans les endroits humides et ombreux. Son action se limite à quelques pieds, il n'évolue pas en taches. Les feuilles atteintes sont réparties indifféremment de la base au sommet de la tige. Elles n'offrent pas un aspect net à l'œil; parfois un peu cloquées du côté supérieur, elles présentent à la face inférieure une tache irrégulière touchant le bord de la feuille et de teinte gris-violacé due au feutrage épais des conidiophores.

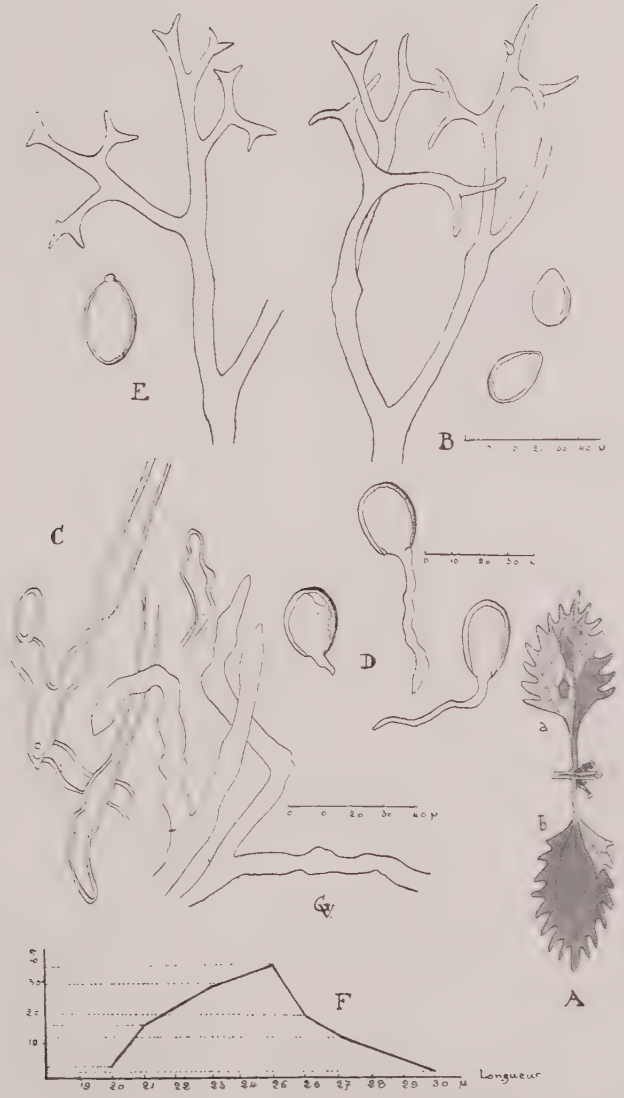
Le deuxième, *Peronospora de Baryi,* se rencontre uni-

quement sur *Urtica urens* et il est beaucoup plus rare que le précédent. C'est en juin 1929 que, sur le conseil de mon Maître, M. Ducomet, je l'ai recherché sur les Orties brûlantes qui abondent à Grignon. J'ai eu l'occasion de le rencontrer en deux stations différentes et éloignées l'une de l'autre, où il se manifeste en grande abondance (1). A l'inverse du *Pseudoperonospora*, le *Peronospora* est beaucoup plus électif quant à son habitat; il semble préférer les lieux abrités sans courant d'air, où le sol garde une humidité suffisante et régulière. Il s'étend par taches et gagne rapidement les plantes voisines. Les pieds touchés le sont d'abord par le sommet, puis, si l'attaque se généralise, on peut trouver des plages isolées à n'importe quel niveau foliaire. Les pieds jeunes sont particulièrement sensibles, ils sont déformés, les entre-nœuds sont diminués; les feuilles se développent mal et prennent un aspect jaune pâle et brillant, comme l'indique le travail de MM. Salmon et Ware. Les taches, d'un gris très pâle à la face inférieure, sont nettement délimitées et généralement étendues; les conidiophores sont peu nombreux et fragiles.

Les fructifications de *Pseudoperonospora Urticae* présentent une teinte brun-violacé au microscope; les stérigmates sont très courts et raides; les conidies, abondantes, ovoïdes, renflées, présentent nettement un épaississement apical proéminent; leurs dimensions sont les suivantes : 22 à 40 μ de long sur 14 à 22 μ de large.

Peronospora de Baryi, au contraire, présente des conidiophores d'un blanc grisâtre brillant; ils sont épais, les stérigmates en sont longs et franchement arqués. On trouve peu de conidies, même après maintien sous cloche; ces conidies sont ovoïdes, elliptiques, ventrues et non apiculées. MM. Salmon et Ware donnent des dimensions qui varient entre 23 et 32 μ pour la longueur, entre 19 et 25 μ pour la largeur, avec une moyenne de

(1) Des échantillons secs ont été adressés à M. Salmon qui a bien voulu les revoir et confirmer l'exactitude de la détermination.



G. Viennot : Pseudoperonospora et Peronospora des Orties.

28 × 22 μ ; sur les échantillons que j'ai eu l'occasion d'étudier, j'ai retrouvé ces dimensions extrêmes; mais, cependant, la plupart des conidies n'atteignant pas la moyenne de 28 × 22 μ, un grand nombre d'entre elles se limitent à 25 μ de long sur 21 μ de large et, s'il en est de plus grosses qui atteignent 30 × 25 μ, on peut également en rencontrer qui n'atteignent pas 22 μ et même 20 μ de long sur 17 ou 18 μ de large. Le mycélium, cylindrique, épais, est très abondant au contact des taches, dans le pétiole des feuilles et dans les axes.

Il faut rechercher le *Peronospora de Baryi* nomen novum dès le début le juin sur les lots denses d'*Urtica urens* où il se maintient jusqu'en octobre en gagnant successivement les jeunes pieds qui apparaissent au cours de cette période.

(*Laboratoire de Botanique de l'Ecole Nationale d'Agriculture de Grignon, Seine-et-Oise*).

LÉGENDE DE LA PLANCHE

A. Feuilles d'*Urtica urens* présentant des taches de *Peronospora de Baryi* :
   a. taches éparses dans les espaces internervaires
   b. tache étendue

B. Conidiophores, Stérigmates et Conidies de *Peronospora de Baryi*

C. Mycélium de *Peronospora de Baryi*

D. Conidies de *Peronospora de Baryi* en voie de germination

E. Conidiophore, Stérigmates et Conidie de *Pseudoperonospora Urticae*

F. Courbe de fluctuation des Conidies de *Peronospora de Baryi* en fonction de leur longueur.

Analyses d'Ouvrages

A. L. Guyot. — De l'influence du parasitisme animal ou végétal sur la genèse et l'évolution des groupements végétaux naturels. [*Bull. Soc. Linn. du Nord de la France*, pp. 217-237, 1930].

Après avoir rappelé que l'on peut reconnaître, comme facteurs d'aggravation possibles, accentuant les effets des maladies parasitaires chez les espèces végétales spontanées, les circonstances suivantes :

a) deux ou plusieurs parasites superposent leur action sur le même végétal ;

b) la plante est placée dans des conditions défectueuses de végétation, soit qu'elle rencontre localement une circonstance défavorable à sa croissance normale, soit qu'elle se trouve située à la limite de son aire géographique ;

c) la plante subit une concurrence vitale très active exercée par certaines de ses commensales croissant sur le même terrain ;

l'auteur cite quelques exemples d'action complexe de cette sorte, aboutissant à la disparition locale de l'espèce végétale spontanée considérée ou tout au moins à une réduction marquée de sa puissance végétative.

Ces exemples, qui tous ont été observés aux environs immédiats de la localité de Poix (Somme), sont les suivants :

— élimination progressive, de certaines pelouses xérophiles calcaires, de l'espèce dominante *Origanum vulgare*, sous l'effet conjugué de deux de ses parasites naturels particulièrement actifs : *Puccinia Rübsaameni* P. Magnus et *Eriophyes origani* Nal. Cette extinction locale de l'une des espèces dominantes du groupement végétal considéré peut entraîner une modification profonde et durable de la composition floristique de ce groupement, en permettant l'introduction, au sein de ce groupement originellement fermé, d'espèces conquérantes telles que *Pastinaca sativa*. Ainsi, et par un processus purement biologique, peut se créer localement un type aberrant de friche (friche à dominance locale *Pastinaca sativa-Daucus carota* se substituant à une friche à dominance locale *Origanum vulgare-Daucus carota*), dont la composition floristique anormale ne peut manquer d'intriguer fortement le phytosociologue qui n'en observe que le stade final sans avoir pu en suivre le développement progressif ;

— extinction progressive, en certaines pelouses herbeuses à *Brachypodium pinnatum*, de l'espèce *Gentiana germanica*, sous l'influence conjuguée de la pratique du brûlis des herbes desséchées et de l'intervention d'une Urédinée parasite, *Puccinia Gentianae* (Str.) Link.;

— présence du *Copium teucrii* Host, parasite sur *Teucrium montanum*, en l'une des stations les plus septentrionales que comporte l'aire d'extension de cette Labiée dans notre pays; les effets stérilisants de ce parasite s'ajoutent au manque de vitalité que manifeste la plante en cet endroit pour entraîner son élimination progressive des pelouses herbeuses calcaires sur lesquelles elle ne se maintient d'ailleurs qu'avec peine, en raison des conditions écologiques particulières de ces stations. Cette observation fortifie au surplus l'hypothèse selon laquelle le *Teucrium montanum*, élément méditerranéen, serait, sur le pourtour de son aire géographique, en voie de recul plutôt qu'en cours d'expansion progressive en direction des plaines septentionales de notre pays;

— atténuation marquée des facultés végétative et reproductrice d'*Epilobium hirsutum*, au sein d'un groupement végétal établi en bordure des eaux courantes, sous les effets conjugués de deux de ses parasites naturels : *Sphaerotheca humuli* (DC) Burr. et *Haltica lythry* Aubé.

L'auteur conclut en faisant observer que la notion même du parasitisme, et de ses incidences possibles sur la genèse et l'évolution des groupements végétaux naturels, s'impose à tous ceux qui portent intérêt aux problèmes actuels de la phytosociologie; il ne serait pas dans l'intérêt de cette science de ne point s'inspirer de l'ensemble des données biologiques ayant trait à l'évolution des associations végétales, plus particulièrement de celles relatives aux diverses formes de rapports qui se créent entre organismes appartenant au même groupement (commensalisme, parasitisme, symbiose). L. G.

E. Séguy et L. Pauchet. — Etude sur le *Chylirosoma paridis* [*Bull. Soc. Linn. du nord de la France*, pp. 47-63, 1929].

Excellente étude, accompagnée de très jolis dessins, de ce rare Diptère, dont les auteurs ont pu suivre, en forêt de Hez (Oise), le cycle biologique, qui se poursuit, pour une partie du moins de son évolution, sur *Paris quadrifolia*, dont les feuilles servent d'abri et de nourriture à la larve. L. G.

K. Togashi et F. Onuma. — A New Species of *Urocystis* on *Convallaria majalis* L. [*Jap. Journ. of Botany*, vol. V, n° 1, pp. 21-25, 1930].

A la liste des *Urocystis* connus parasites des Liliacées :

U. Colchici (Schlecht.) Rabenh., sur *Colchicum autumnale*

U. Ornithogali Koorn., sur *Scilla*, *Ornithogalum et Muscari* spp.

U. Cepulae Frost, sur *Allium Cepa*

U. Allii (Beltrani) Schellenb., sur *Allium oleraceum* et *A. hirsutum*

U. magica Pass., sur *Allium magicum-nigrum*

l'auteur ajoute *Urocystis Miyabeana* n. sp., parasite de *Convallaria majalis* L. au Japon, et dont il donne la diagnose. L. G.

H. Poeverlein et K. V. Schoenau. — Weitere Vorarbeiten zu einer Rospilz. (Uredineen). Flora Bayerns [*Krupt. Forsch. Bayer. Bot. Ges.*, T. II, pp. 48-118, 1929].

Synthèse des observations effectuées à ce jour par les nombreux mycologues qui ont étudié la flore urédinéenne de Bavière ; celle-ci se compose de 3 *Aecidium* isol., 1 *Caeoma* isol., 1 *Calyptospora*, 3 *Chrysomyxa*, 10 *Coleosporium*, 2 *Cronartium*, 2 *Endophyllum*, 1 *Gymnoconia*, 6 *Gymnosporangium*, 2 *Hyalopsora*, 1 *Kuehneola*, 22 *Melampsora*, 2 *Melampsorella*, 2 *Melampsoridium*, 2 *Milesina*, 1 *Ochropsora*, 1 *Peridermium* isol., 13 *Phragmidium*, 180 *Puccinia*, 5 *Pucciniastrum*, 1 *Schroeteriaster*, 4 *Thecopsora*, 2 *Triphragmium*, 1 *Uredinopsis*, 2 *Uredo* isol., 54 *Uromyces*.

Espèces nouvelles décrites par les auteurs :

Puccinia angulosi-Phalaridis Poeverl. nov. sp., écidies sur *Allium angulosum* L. (distinct des autres Puccinies s'attaquant aux *Phalaris* par ses téleutospores de dimensions plus réduites) ;

Puccinia pumiloe-coronata H. Paul nov. sp., écidies sur *Rhamnus pumila* L., ur. et tel. sur *Sesleria caerulea* Scop., dans les Alpes de Bavière. L. G.

H. Sydow. — Ueber einige interessante deutsche, auf Kompositen vorkommende Puccinien [*Ann. Myc.*, vol. XXVIII, pp. 427-431, 1930].

Puccinia tatarica Tranzsch., connu du Turkestan russe où ses téleutospores atteignent 50 μ de longueur, de la Russie du Sud (Odessa) où les téleutospores font jusque 40-45 μ environ, a été

rencontré récemment à Stralsund (Poméranie), localité nouvelle pour l'Europe centrale; sur les échantillons récoltés dans cette dernière localité, les téleutospores ne dépassent pas 36 μ. *P. tatarica* n'a été observé à ce jour que sur *Mulgedium tataricum* D C., et est distinct de *Puccinia minussensis* Thuem récolté sur *Mulgedium sibiricum* en Asie et récemment en Finlande.

Les téleutospores de *P. tatarica* sont assez fréquemment unicellulaires; *Uromyces Mulgedii* Lindr. du Thibet n'est sans doute pas autre chose qu'une forme de *P. tatarica* à teleutospores unicellulaires dominantes.

Puccinia Leucanthemi Pass., connu de deux localités seulement de l'Italie septentrionale, a été rencontré pour la première fois en Allemagne, dans le Palatinat (environs de Landau), par H. Poeverlein, en 1922, sur *Chrysanthemum Leucanthemum* cultivé en jardin et avec lequel il avait été vraisemblablement introduit, puis retrouvé en 1930 en bordure des rives du Rhin à Ludwigshafen a Rh. ; Eug. Mayor avait déjà récolté ce parasite en 1922, en Suisse, sur *Chrysanthemum coronarium*.

A. Ludwig a découvert en 1930, près de Cuxhaven, une Urédinée intéressante sur *Matricaria chamomilla;* très proche de *Puccinia artemisiella* Syd., qui parasite *Artemisia vulgaris* et dont il se distingue à peine morphologiquement ce champignon représente tout au moins une espèce biologique nouvelle qui est décrite sous le nom de *Puccinia Matricariae* Syd. nov. sp. ; *Matricaria inodora* demeure indemne parmi les pieds de *Matricaria chamomilla* parasités.

Puccinia Anthemidis Syd. était abondant sur *Anthemis arvensis*, près de Cuxhaven en 1930; *Matricaria chamomilla* et *Chrysanthemum segetum* croissant en cette localité étaient également parasités par ce champignon, tandis que *Matricaria inodora* demeurait indemne.

Dans cette même localité, *Chrysanthemum segetum*, croissant à côté de *Senecio vulgaris* et *silvaticus* fortement infectés par *Coleosporium Senecionis*, supportait ce même champignon ou tout au moins une forme morphologiquement identique.

Puccinia Le Monnieriana Maire sur *Cirsium palustre*, dont la seule localité allemande connue à ce jour était dans la province de Hessen-Nassau (Jaap), a été retrouvée en septembre 1930, en Westphalie, par A. Ludwig. *L. G.*

Poeverlein H. — *Puccinia zelenikensis* Poeverlein n. sp., eine neue Umbelliferen bewohnende Uredince aus Dalmatien [*Ann. Myc.*, vol. 27, pp. 416-417, 1929].

Description d'une Urédinée nouvelle observée, sous sa forme téleutospore, sur *Cnidium silaifolium*. L. G.

Sydow H. — Eine neue deutsche Ustilaginee, *Ustilago cichorii* n. sp. [*Ann. Myc.*, vol. 27, pp. 413-315, 1929].

Le champignon détruit les inflorescences de *Cichorium intybus*; l'auteur tient comme probable une hivernation du parasite dans le système radiculaire. L. G.

Arens K. — Untersuchungen über *Pseudoperonospora humuli* Miyabe und Takah., den Erreger der neuen Hopfenkrankheit [*Phytopathol. Zeitschr.*, T. 1, pp. 169-193, 1929].

Les essais d'infection sont positifs dans 7,5 % des cas sur *Urtica dioica* et dans 97,3 % des cas sur le Houblon; il apparaît ainsi invraisemblable que le champignon puisse être indigène sur l'Ortie. *Peronospora urticae*, parasite de l'Ortie, se distingue d'ailleurs par les dimensions de ses conidies, du *Pseudoperonospora humuli*, qui est sans doute un parasite importé. L. G.

Bohuslav Polansky. — Die Wirkung des ausserordentlich strengen Winters im Jahre 1928/29 auf die Holzparten [*Annales de l'Académie Tchécoslovaque d'Agriculture*, pp. 481-501, 1930] (texte en langue tchécoslovaque, résumé en langue allemande).

Exposé des effets de l'hiver rigoureux 1928-1929, sur les essences forestières en Europe centrale :

Parmi les diverses Conifères, *Abies pectinata* fut le plus touché et perdit souvent la totalité de son feuillage, la mort des bourgeons ou les gélivures survinrent plus rarement ; *Abies concolor* se montra la plus rustique des espèces introduites, et ne fut que très légèrement endommagée, même par des températures de — 43° C. *Tsuga canadensis* se révéla plus résistant que le Sapin. Les diverses formes du *Pseudotsuga Douglasii* se comportèrent différemment : la race *glauca* résistant parfaitement à des froids de — 43°, la race *caesia* s'étant montrée quelque peu plus sensible et la race *viridis* ayant été parfois plus touchée même que le Sapin. *Picea excelsa* et *Pinus sylvestris* supportèrent fort bien les rigueurs de l'hiver et montrèrent à peine un léger gel des aiguilles; l'Epicea fut toutefois quelque peu plus malmené que le Pin et ses jeunes pousses de l'année furent, en quelques situations, partiellement gelées; les espèces exotiques de *Picea* et *Pinus* furent sensibles aux froids. *Larix europaea* et les espèces introduites de ce genre ne furent pas endommagées. Quelques autres Conifères exotiques, dont surtout *Chamaecyparis Lawsoniana*, firent preuve d'une sensibilité plus accusée aux gelées.

Parmi les essences feuillues indigènes, *Carpinus betulus* fut la plus sensible aux rigueurs de l'hiver; le gel des bourgeons et la mort du cambium des branches, parfois aussi du tronc, s'ensuivirent; la plupart des jeunes arbres succombèrent. *Juglans regia* fut encore plus touché, tandis que *Juglans nigra* supportait mieux l'hiver. *Fagus sylvatica* souffrit visiblement; le gel des bourgeons, de profondes gélivures, une dépréciation du bois qui ne devint plus bon qu'à être brûlé en furent les conséquences. *Quercus pedunculata* et *sessiliflora* se comportèrent de même manière l'un et l'autre et résistèrent assez bien aux gelées : *Quercus pubescens* et *Quercus cerris* se révélèrent plus sensibles; l'espèce américaine *Quercus rubra* souffrit moins que les espèces indigènes. *Ulmus campestris montana* et *effusa*, de même aussi *Sorbus aucuparia*, furent à peine touchés par les gelées. Les espèces *Pirus* et *Prunus* furent endommagées; les Cerisiers se montrèrent particulièrement sensibles, les Pommiers beaucoup moins. *Robinia pseudoacacia* eut ses bourgeons et des branches gelés; *Aesculus hippocastanum* et les divers *Acer* indigènes montrèrent le gel des bourgeons et la mort du cambium. *Tilia parvifolia* et *grandifolia* firent preuve d'une bonne résistance aux froids, tandis que *Fraxinus excelsior* fut gravement endommagé. L. G.

J. Kochman. — Biological studies on willow scab fungus : *Fusicladium saliciperdum* (All. et Tub.) Lind. [*Mem. Inst. Nat. Pol. Ec. Rur. Pulawy*, T. X, pp. 555-573, 1929].

Les feuilles et les pousses de l'arbre noircissent et se flétrissent sous l'action du parasite qui hiverne, soit à l'état de périthèces formés en abondance sur les brindilles tombées sur le sol, soit sous forme mycélienne dans l'écorce des rameaux, soit enfin à l'état de conidies. Les feuilles sont infectées en premier au printemps; de là, le mycélium gagne l'extrémité de la pousse et se développe abondamment en son intérieur. Le stade conidien se constitue sous la cuticule des feuilles ou sur l'écorce des rameaux; les périthèces, qui représentent le stade parfait *Venturia chlorospora* Karst., se forment nombreux sur les rameaux tombés sur le sol, mais sont plus rares sur ceux qui poursuivent leur croissance.

Les conidies ont pu être obtenues en culture pure à partir des ascospores, mais le passage inverse n'a pu être réalisé, seuls des périthèces immatures prenant naissance dans ces conditions; la température optima du développement du champignon en culture est 20° C.

Salix alba, *blanda* et *babylonica* se montrent sensibles à la maladie, tandis que *Salix amygdalina*, *purpurea* et *viminalis* sont résistants.

Dans les plantations de Saules ont été observés certains autres champignons, dont *Physalospora Miyabeana* et *Phoma intricans* qui sont susceptibles de se comporter en parasites. L. G.

Jakob Eriksson. — Das Uberwintern von *Puccinia Ribis* D C. in vegetativem Stadium in den Winterknospen der Wirtspflanze [*Archiv för Botanik*, Band 23 A., n° 7, 1930].

Les infections d'été se produisent :

1° soit à partir des téleutospores, après une durée d'incubation de 29-30 jours ;

2° soit à partir de « Ruhezellen » (cellules de repos), pleines de plasma et à parois épaisses, que l'auteur appelle « Chamydoten » et qu'il a rencontrées dans les bourgeons foliaires dormants ; ces organes peuvent être assimilés aux chlamydospores observées à ce jour chez les champignons suivants : *Thielavia basicola*, *Calonectria graminicola*, *Fusarium avenaceum*, *F. vasinfectum*, *F. coeruleum*, *Clasterosporium carpophilum*, *Guignardia Bidwellii*, *Ceratophorum setosum* (sur *Cytisus Laburnum*) ;

3s Dans le pétiole des feuilles porteuses de pustules de Rouille, l'auteur a remarqué des cellules, souvent disposées en files et pleines d'une masse protoplasmique trouble qui, au grossissement de 1700, montre la consistance d'une bouillie colloïdale ; il s'agit du mycoplasme, ou combinaison symbiotique entre le plasma du champignon et la cellule de l'hôte, et par lequel est assurée la perpétuation du parasite, ce qui laisse envisager comme utile l'enlèvement et la destruction des arbustes malades. L. G.

Kogo Togashi. — Comparative Studies on the Physiology of *Leucostoma leucostoma* and *Valsa japonica* [*Bull. of the Imp. Coll. of Agric. and For.*, Morioka, Japon, pp. 1-76, 1930].

L'auteur précise les caractères physiologiques divergents sur lesquels peut être basée une différenciation entre *Leucostoma leucostoma* et *Valsa japonica* et, à cette occasion, rappelle les exigences thermiques de 219 champignons, saprophytes ou parasites, classés par groupes naturels, en un tableau dont sont extraites les données suivantes :

CLASSEMENT PAR ORDRE D'EXIGENCES THERMIQUES CROISSANTES	TEMPÉRATURE OPTIMA (en degrés centigrades) POUR LA CROISSANCE DU MYCÉLIUM	
Ordre des Ustilaginales	22,7-23,1	(en moyenne)
Ordre des Peronosporales	23,3-26,1	—
dont :		
Phytophtora infestans	16-22	(selon les auteurs)
— *Peoniae*	20-26	—
— *Nicotianae*	25-30	—
— *terrestris*	30	—
etc., etc...		
Ordre des Peziales (*Sclerotinia* sp.)	25	(en moyenne)
Ordre des Melanconiales	23,9-25,9	—
dont :		
Gloeosporium caulivorum	20	(selon les auteurs)
— *Musarum*	28	—
Colletotrichum Lindemuthianum	20-25	—
— *Lini*	25	—
— *Trifolii*	28	—
etc., etc...		
Ordre des Sphaeriales	24,1-26,4	(en moyenne)
dont :		
Ophiobolus graminis	19-24	(selon les auteurs)
Endothia parasitica	20-30	—
Valsa japonica	23-25	—
Leucostoma leucostoma	28-30	—
etc., etc...		
Ordre des Sphaeropsidales	24,8-26,5	(en moyenne)
dont :		
Dilophospora Alopecuri	25	(selon les auteurs)
Ordre des Agaricales	24,8-30,9	(en moyenne)
dont :		
Armillaria mellea	25	(selon les auteurs)
Schizophyllum commune	20-40	—
Trametes Pini	25	—
Merulius lacrymans	20-25	—
etc., etc...		
Ordre des Hyphomycetes	26,9-27,7	(en moyenne)
dont :		
Marssonina graminicola	19-21	(selon les auteurs)
Cladosporium fulvum	20-25	—

Helminthosporium sativum	24-28	—
— *gramineum*	24-28	—
— *maydis*	28-33	—
Fusarium culmorum	24-28	—
— *Lini*	26-30	—
— *vasinfectum*	28-33	—
Actinomyces scabies	27	—
etc., etc...		
Ordre des Eubactériales	26-28,5	(en moyenne)
— Mycelia Sterilia	27,1-28,5	—
— Saprolegniales	27,2-31,3	—
— Aspergillales	28,3-32	—

L. G.

Kogo Togashi. — Morphological Studies of *Leucostoma leucostoma* and *Valsa japonica*, the Causae Fungi of Peach Trees [*Bull. of the Imp. Coll. of Agric. and For.*, Morioka, Japan, pp. 1-50, 1930].

Deux champignons, une forme de *Leucostoma leucostoma* (Pers.) et une forme de *Valsa japonica* Miyabe et Hemmi, sont associés, au Japon, à une redoutable maladie du Pêcher, connue sous le nom de « canker » ou « die back » ; l'auteur donne une description morphologique précise des divers stades de ces deux parasites. L. G.

Kogo Togashi. — Studies on the *Valsa* Diseases of Fruit and Forest Trees (I et II) [*Ann. Report of the work of Saito Ho-on Kai*, n° 4 et 5, pp. 88-90 et 139-142, 1929].

Parmi les 20 espèces de *Valsa* et *Cytospora* observées à ce jour au Japon, seuls *Valsa Mali* Miyabe et Yamada, *V. japonica* Miyabe et Hemmi, *V. Paulowniae* Miyabe et Hemmi et *V. Cryptomeriae* Kitajima, responsables de maladies chancreuses (« canker » ou « die-back ») de divers arbres forestiers ou fruitiers, présentent une certaine importance économique.

Dans la partie septentrionale du Japon, deux formes de Valsa causent de sérieux dommages aux pêchers ; les lésions provoquées par ces parasites évoluent d'autant plus rapidement que la contamination survient à une date plus éloignée de la période de végétation active de l'arbre celle-ci pouvant être située vers la fin juin environ. L. G.

FREDERICK A. WOLF. — Diaporthe blight of larkspur [*Phytopothology*, vol. 21, pp. 77-81, 1931].

Delphinium ajacis L., déjà attaqué, aux Etats-Unis, par *Sclerotium delphinii* Welch (flétrissement de la plante) et *Bacterium delphinii* (E. F. S.) Bryan (taches foliaires), est sujet aussi, en ce pays, à une autre maladie dont est responsable un parasite cryptogamique qui développe un stade à *Phomopsis* sur les parties vivantes de la plante et un stade parfait à *Diaporthe arctii* (Larsch) Nit. sur les tiges. L. G.

A. B. GROVES. — Natural fire-blight infections on *Spiraea Vanhouttei* [*Phytopathology*, vol. 21, pp. 89-91, 1931].

L'apparition spontanée du fire-blight sur *Spiraea Vanhouttei*, indiquée comme possible, dès 1928, par H. R. ROSEN et A. B. GROVES qui avaient pu contaminer expérimentalement cette plante par le *Bacillus amylovorus*, a été constatée récemment, par le second de ces auteurs, à la « Virginia Agricultural Experiment Station », sur deux exemplaires de ce végétal, situés au voisinage et à l'abri d'un Poirier malade. L. G.

HARRY A. ELCOCK. — Phytomonas beticola [*Phytopathology*, vol. 21, pp. 13-40, 1931].

Description est donnée d'une galle de la racine de Betterave, souvent confondue avec le crown-gall et déterminée par *Phytomonas beticola*, parasite connu seulement aux Etats-Unis et apparemment localisé aux régions de culture de l'Ouest.

L. G.

A. PAILLOT, Dr ès-Sciences, Directeur de la Station de Zoologie agricole du Sud-Est. — Les Insectes nuisibles aux Vergers et la Vigne. [G. Doin, édit. 1 vol. 336 pages, 242 fig. dans le texte. Paris, 1931. Prix : 35 fr.].

Cet ouvrage est le résultat de plus de vingt années de recherches poursuivies sur les Insectes nuisibles aux cultures fruitières et à la Vigne dans le Sud-Est de la France. L'auteur, dont l'autorité en matière d'entomologie est universellement reconnue, vient de réaliser un traité qui est attendu depuis fort longtemps, non seulement des techniciens, arboriculteurs, agronomes, mais de tous ceux qui s'intéressent de près ou de loin à la culture fruitière française.

Divisé en 13 chapitres, ce livre est un aide indispensable appelé à rendre les plus grands services.

La première partie est consacrée à un examen des différentes méthodes de lutte employées contre les ennemis des cultures puis ce sont les Insecticides dont l'étude détaillée est subdivisée en plusieurs petits chapitres séparés : *Insecticides d'origine végétale, Insecticides d'origine chimique, Insecticides minéraux, Insecticides gazeux.* L'examen des différentes bouillies et leur fabrication est analysée avec soin. Dans chaque cas, l'auteur pèse les avantages et les inconvénients de telle ou telle formule, et ne manque jamais d'ajouter une note personnelle établie sur des faits précis et l'expérience, qui contribue à rehausser considérablement la valeur de l'ouvrage.

Les appareils sont passés en revue avec détail et de nombreusees figures ou coupes explicatives accompagnent le texte.

Enfin, la deuxième partie du travail est exclusivement consacrée à l'étude des insectes des Vergers et de la Vigne. L'auteur, pour faciliter la détermination, a classé les déprédateurs suivant les différentes parties du végétal qu'ils affectionnent. Ce sont les insectes s'attaquant aux fruits, aux fleurs, au feuillage et aux jeunes pousses qui sont successivement examinés, puis, viennent les insectes xylophages et en dernier lieu les Pucerons et les ennemis de la Vigne qui font chacun l'objet d'un chapitre spécial. Le texte est tout au long abondamment illustré de gravures originales.

Le succès de cet ouvrage à la fois simple et précis, est d'autant plus certain qu'il est le fruit de patientes recherches et d'une longue expérience. Partout on sent que l'auteur a *vu, analysé, expérimenté lui-même.* Cette personnalité qui se dégage à chaque page de l'ouvrage de M. Paillot, sera d'autant plus goutée qu'elle nous change des nombreux « manuels » ou « traités » dépourvus de toute originalité qui jusqu'ici n'ont que trop longtemps encombré nos bibliothèques et faussé l'esprit des cultivateurs.

A. Balachowsky.

Le Gérant, P. Vayssière.

IMPRIMERIE LOUIS JEAN, GAP. - PÉRIODIQUES ET PUBLICATIONS LITTÉRAIRES ET SCIENTIFIQUES